



138  
664

N 1927

1155



1233

18 67 6 26

pp 1/2

B. A. 2683

"H"  
204



КРАТКОЕ РУКОВОДСТВО!  
КЪ ГЕОМЕТРИИ,

издано

Арх X-1233a

18.67.6.26

для народныхъ училищъ

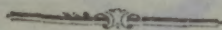
Россійской Имперіи

по

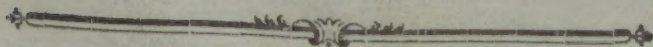
высочайшему повелѣнію

царствующія императрицы

ЕКАТЕРИНЫ ВТОРЫЯ.



Цѣна безъ переплета 35 коп.



Въ Санктпетербургѣ,

1786 года.





## Предисловіе.

Сколько знаніе Геометріи полезно и нужно въ общежитіи, никто спорить не можетъ: Землемѣріе, Архитектура гражданская и военная, Мореплаваніе, физика, Механика и проч. словомъ всѣ наипользѣйшія для людей науки служащія явнымъ тому доказательствомъ. Самыя искусства и рукодѣлія не мало въ свою пользу отъ ней заимствовать могутъ: такъ живописцу поможетъ она въ исправномъ рисованіи; инструмен-тальщику въ дѣланіи вѣрныхъ орудій; столяру и плотнику въ проведеніи прямыхъ и горизонтальныхъ линій, дѣланіи угловъ, и наблюденіи во всемъ подлежащей соразмѣрности; каменщику въ складываніи стѣнъ; самому даже хлѣбопашцу сдѣлаетъ пользу при о-  
зна-

значеніи межѣ въ случаѣ споровѣ, при раздѣленіи полей во время посѣва, при спроеніи овиновѣ, закровѣ и проч.

Описавъ вкратцѣ выгоды опѣ Геометріи на общежитіе изпекающія, оспиається сказашъ, какѣ и самую сію науку преподавашъ должно юношеству обучающемуся въ народныхъ училищахъ.

Учитель проходя Геометрію по сей книжкѣ долженъ заставляашъ учениковѣ прочипывать каждый періодъ; по томѣ извяснить оной, пошѣ часѣ спрашивашъ, какѣ они изшолкованное поняли, а не подавашъ далѣе до шѣхъ порѣ, пока большая часѣ учениковѣ не уразумѣли хорошо прочипаннаго. При задачахъ доказательсва перебующихъ надлежитѣ съ начала изшолковашъ самое предложеніе, о томѣ приступишъ къ доказательсву. При чемѣ должно напоминашъ ученикамѣ, въ какомѣ случаѣ



чаѢ задачу сїю вѢ общежитїи упо-  
треблять можно. Если ученикѢ  
сдѢлааь одну такую задачу, то за-  
давать и большіе на ее примѢровѢ  
такихѢ, кои можно употребить  
дѢйствительно вѢ общежитїи съ  
пользою. Практическія задачи мо-  
жно разрѢшать на ровномѢ спо-  
лѢ булавками и нитками, изѢ коихѢ  
первые заступаютъ мѢсто колеваѢ,  
а другіе цѢпей; при томѢ учи-  
лище снабдено должно быть упо-  
минаемыми вѢ сей книжкѢ орудїа-  
ми, какѢ то Астролябією, компа-  
сомѢ и проч. съ коими училищу  
вмѢстѢ съ учениками надлежитъ  
вѢ лѢтнее время выходить на  
поле, и тамѢ на дѢлѢ показывать  
рѢшенїе практическихѢ задачъ,  
кои вѢ классахѢ, по теорїи или  
посредствомѢ булавокѢ и нитокѢ  
разрѢшены были. Если дойдено бу-  
детъ до шѢлѢ, то должно сдѢлать  
ихѢ изѢ толстой бумаги, показывать  
ученикамѢ и стараться довести  
ихѢ

ихъ до того, чѣмъ они и сами сдѣлали то же: однимъ словомъ дѣлаешь все то, что служишь къ лучшему и легчайшему преподаваемыхъ предметовъ уразумѣнію.

Въ прочемъ надлежитъ увѣдомить читателей, что книга сія издается для народнаго только употребленія, слѣдовательно не заключаешь въ себѣ правилъ глубокой Геометріи, которая одному или другому классу согражданъ только необходима; но помещаешь въ себѣ самонужнѣйшія предложенія, безъ знанія коихъ въ общежитіи всякому гражданину обойтись затруднительно.





# Оглавленіе.

	Стран.
Вступленіе - - - -	1.
Отдѣленіе <i>У.</i> О измѣреніи долгошѣ.	
Глава <i>I.</i> О различныхъ видахъ линій и сбѣ углахъ - - -	15.
— <i>II.</i> Нѣкоторыя Теоремы до угловъ и линій касающіяся - -	23.
— <i>III.</i> О проведеніи линій, дѣланіи угловъ и о потребныхъ къ по- му орудіяхъ - -	28.
— <i>IV.</i> О дѣланіи и измѣреніи линій и угловъ - - -	47.
— <i>V.</i> Употребленіе предложенныхъ ученій на самомъ дѣлѣ -	72.
Отдѣленіе <i>II.</i> Объ измѣреніи поверх- носшей.	
Глава <i>I.</i> О чертежахъ или фигурахъ -	83.
— <i>II.</i> О черченіи фигуръ -	93.
— <i>III.</i> О равенствѣ и подобіи черте- жей - - -	105.
— <i>IV.</i> Нѣкоторыя Теоремы до фи- гуръ касающіяся - - -	112.
— <i>V.</i> Объ измѣреніи фигуръ и пред- ставленіи ихъ на планѣ -	120.
Гла-	

Глава VI. Объ изчисленіи площадей въ  
чертежахъ - - - - 132.

— VII. О дѣленіи и превращеніи чер-  
тежей или фигуръ - - 143.

**Отдѣленіе III. Объ измѣреніи пѣлъ.**

Глава I. О пѣлахъ вообще, а наипаче о  
правильныхъ, и о способѣ ихъ  
чертить - - - - 154.

— II. О неправильныхъ пѣлахъ, и о  
способѣ ихъ дѣлать - - 165.

— III. Нѣкоторыя Аксіомы и Теоре-  
мы до пѣлъ касающіяся - 176.

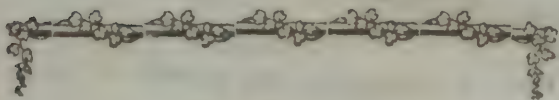
— IV. Объ изчисленіи наружныхъ по-  
верхностей и толстоны пѣлъ - 181.

— V. Объ изчисленіи наружныхъ по-  
верхностей и толстоны въ  
правильныхъ пѣлахъ и пустыхъ  
пространствахъ - - - 197.





# КРАТКОЕ РУКОВОДСТВО КЪ ГЕОМЕТРИИ.



## Вступленіе.

### §. I.

*Геометрія* есть наука, коя разсуждаеть о тѣлахъ, опредѣленное во всѣ стороны протяженіе имѣющихъ. Протяженіе тѣлъ опредѣляется поверхностями, поверхностями линіями, а линіи точками.

*Примѣчаніе I.* Геометрію называютъ такъ же землемѣріемъ, по тому что древніе Египтяне употребляли оную къ возстановленію раззоренныхъ наводненіемъ рѣки Нила межъ ихъ полей и пашенъ, да

▲

при

при томъ и нынѣ всѣ на землѣ случающіяся измѣренія, посредствомъ Геометріи совершаются.

*Примѣчаніе II.* Хотя отъ тѣла трехъ измѣреній, длины, ширины, и вышины, ни коимъ образомъ отдѣлить не лзя, однакожъ чпо бы не вмѣшались въ поспороннее, пребуется каждое изъ нихъ разсмопрѣть особенно: по сему надлежитъ здѣлать начало отъ почекъ, потомъ присупить къ линіямъ, отъ линіи къ поверхносіямъ, а отъ поверхностей и къ самимъ тѣламъ Геометрическимъ.

## §. 2.

Точка есть знакъ, ни длины, ни ширины, ни вышины, не имѣющій.

*Примѣчаніе.* Хотя такой точки въ подлинномъ видѣ ни коимъ обра-

образомъ изобразить не можно; однакожъ знать должно, что она есть нѣчто въ мысляхъ нашихъ представляемое. Спрогоссть Геометрическая подала причину къ такому воображенію.

### §. 3.

*Линія* есть длина, не имѣющая ни ширины, ни толщины.

*Примѣчаніе.* Происхожденіе такой линіи можно представить себѣ такъ: естли точка будетъ двигаться отъ одного мѣста къ другому, то слѣдъ, которой она по себѣ оставитъ, будетъ имѣть одну только длину; однакожъ изъ сего заключать не можно, что бы линія состояла изъ точекъ. Начало и конецъ ея суть только точки.

### §. 4.

*Поверхность* есть величина, длину и ширину только имѣющая.



Примѣчаніе. Происхожденіе такой поверхности можно представить себѣ такъ: если одна линія концомъ своимъ по другой линіи будетъ двигаться, то путь, которой она опишетъ, будетъ имѣть длину и ширину, а по сему и произойдетъ желанная поверхность оповсюду линіями окруженная.

### §. 5.

Тѣло есть все то, что имѣетъ длину, ширину и толщину.

Примѣчаніе. Происхожденіе количества, имѣющаго три измѣренія, можно представить себѣ двоякимъ образомъ, первое: если поверхность по какой нибудь линіи въ верхъ будетъ подниматься, то путь, которой она перейдетъ, произведетъ третіе размѣреніе, то есть, толщину или высоту, еслим самая поверхность возмещ-

ся

ся за основаніе, слѣдственно и выйдетъ тѣло при измѣреніи имѣющее. Второе: еслии поверхность, около котораго нибудь своего бока будетъ во кругѣ обращаться, то и въ семѣ случаѣ произойдетъ такъ же тѣло.

### §. 6.

Мѣрять не что иное есть, какъ находить содержаніе мѣры къ мѣряемому количеству; по сему мѣра съ мѣряемымъ должна быть одинакаго роду; такъ мѣра линіи должна быть линія, мѣра поверхности или плоскости плоскость, мѣра тѣла тѣло, и проч.

### §. 7.

Извѣстная мѣра или величина, съ коею другая величина сравнивается, называется *мѣтабѣ* или *размѣръ*.

## §. 8.

Древніе сравнивали величину, а  
наипаче долгошу, кошорую мѣряшъ  
хотѣли, съ величиною нѣкоторыхъ  
частей своего тѣла, изъ коихъ шу  
или другую брали они за размѣръ,  
какъ шо палець, ладонь, локошъ  
и проч.

## §. 9.

Въ среднія времена удержали  
правда имена сихъ размѣровъ, од-  
нако ихъ не принаровляли болѣе  
къ естественной величинѣ частей  
человѣческаго тѣла, но къ широтѣ  
ячменныхъ зеренъ; такъ широта  
четырехъ въ рядъ положенныхъ зе-  
ренъ называлась пальцомъ; въ ладо-  
нѣ считали 4, въ пядени 12 паль-  
цовъ и проч.

## §. 10.

Въ новѣйшія времена, усмо-  
трѣвъ невѣрность сихъ съ человѣ-  
чес-



ческаго шѣла или ячменныхъ зеренъ взятыхъ размѣровъ, разные народы приняли произвольную длину за футъ, и старались опредѣлить ее точно. Знаиѣйшіе нынѣ изъ сихъ мѣръ суть: Рейнландской, Аглинской, и Королевской, Французской футъ, кои нынѣ у Машематиковъ весьма употребительны.

## §. II.

Чтобъ можно было сравнивать различныя фуны между собою, присовокупляется слѣдующая табличка, коя показываетъ содержаніе Парижскаго фуна къ другимъ, или сколько шакихъ частей Парижскаго фуна, коихъ 1440 составляютъ цѣлой футъ, въ другомъ какомъ изъ слѣдующихъ содержишся.

Парижск. Футъ. 1440	Турецкой - -	3140	
Рейнландской - -	1391	Болонской - -	1686
Древ. Римской - -	1371	Гданской - - -	1272

Аглинской - 1351	Лейденской - 1391
Шведской - 1317	Гальской - 1320
Дацкой - 1403	Бриссельской - 1278
Венеціанской - 1540	Страсбургской - 1283

При семъ надлежитъ примѣ-  
чать, что по симъ содержаніямъ  
данную мѣру весьма удобно превра-  
титъ можно въ другую посред-  
ствомъ обратнаго тройнаго правила:  
на примѣрѣ естли желаетъ знать,  
100 Аглинскихъ фуговъ сколько со-  
ставляютъ Парижскихъ, то над-  
лежитъ только здѣлать сію про-  
порцію.

$$\begin{array}{cccc} \text{Агл. фу.} & \text{Пар. фу.} & \text{Агл. фу.} & \text{Пар. фу.} \\ 1440 & : & 1351 & = 100 : 93 \frac{59}{72} \end{array}$$

### §. 12.

Въ Россіи употребляются Аг-  
линскіе фушы, и для того не без-  
полезна будетъ и слѣдующая та-  
бличка.

1. Вер-

- I Верста содер-  
 жинѣ въ себѣ - 500 сажень.  
 I Сажень - - 3 аршина.  
 I Аршинѣ - - 16 вершковѣ.  
 I Сажень - - 7 ар. фут.  
 I Аглинс. миля - 5000 фут.

### §. 13.

При строеніи употребляется сажень изъ 7 футовъ состоящая; Футъ изъ 12 дюймовъ, а дюймъ изъ 10 линій. При межеваніи же дѣлятъ длину сажени на 10 частей; и тогда каждая такая часть называется десятичнымъ футомъ.

### §. 14.

Размѣръ употребляемый при измѣреніи большаго пространства дѣлается, или на веревкѣ, или на шнурѣ, или на цѣпи изъ разныхъ звеньевъ состоящей, или на шестѣ



длиною въ двѣ или три сажени; но способности всего употреблять деревянные шесты; ибо опытами найдено, что веревки и шнуры отъ мокроты весьма чувствительно скорчиваются; цѣпи же носить съ собою и растягивать затруднительно.

### §. 15.

Сажень означаетъ знакомъ (°), футъ знакомъ (°), дюймъ (°), линия знакомъ (°), скрупулъ знакомъ (°), и такое дѣленіе можно продолжать сколько угодно. Величина Геометрическаго фута зависитъ отъ произволенія; всякая линия раздѣленная на 10 равныхъ частей можетъ взята быть за футъ Геометрической, десятая часть будетъ дюймъ, сотая часть будетъ линия, а тысячная скрупулъ. По сему

сему 6 сажень, 5 футов, 3 дюйма, 2 линьи, 9 скрупулов образуются слѣдующимъ образомъ:  $6^0, 5^1, 3^2, 2^3, 9^4$ , или просто  $65329^4$ . Не взирая на то, что сажень и футъ зависятъ отъ произволенія, шагъ Геометрической имѣетъ всегда постоянную длину, а именно, пять Рейнландскихъ футовъ.

# §. 16.

Уменьшенный размѣръ, есть произвольная длина, раздѣленная такъ же, какъ и употребляемый при измѣреніи размѣръ, съ тѣмъ только различіемъ, что каждая часть гораздо меньше части настоящаго размѣра.

# §. 17.

Протяженіе бываетъ простое: слѣдовательно и просякія величины на-

находящся, кои измѣряемы бытъ  
могушъ, какъ то

- 1) Вымѣрять одну только длину,  
на примѣрѣ дороги, или высо-  
ту, яко дома, башни, горы,  
или глубину, на примѣрѣ коло-  
дезя, рва, и проч.
- 2) Изслѣдовать вмѣстѣ длину и  
широту, то есть, найти пло-  
щадь поверхности, какъ то  
число локтей обоевъ, или чи-  
сло досокъ, по потребныхъ къ оби-  
ванію какой ни есть стѣны;  
или желаюшъ
- 3) Знать толщину стѣла, сирѣчь  
его длину, широту и высо-  
ту, или мѣру матеріи въ ка-  
комъ ни есть сосудѣ содержа-  
щейся, на примѣрѣ мѣру жѣлѣ-  
за, которой въ закомѣ умѣ-  
ститься можетъ.



## §. 18.

Отъ сихъ прояхкихъ протяженій произошли при части землемѣрія, а имянно.

- 1) Измѣреніе долгошы, или вышшы, или широты соснавляетъ лонгиметрію.
- 2) Измѣреніе поверхностей называется Плани метрію.
- 3) Измѣреніе тѣлъ именуется штереометрію.

## §. 19.

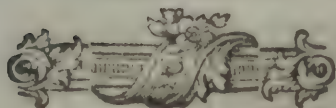
Прежде нежели приступимъ къ изслѣдованію Геометрическихъ предметовъ, надлежитъ напередъ знать слѣдующія неоспоримыя истинны, или Аксіомы.

- 1) Двѣ величины претей равныя, бывають равны между собою.
- 2) Еслили равныя величины къ равнымъ будутъ приданы, то и

сло-

сложенныя будутъ равны между собою.

- 3) Еслили равныя величины отъ равныхъ отнимутся, то и остатки будутъ равны между собою.
- 4) Величины взаимно себя покрывающія, бывающъ равны между собою.
- 5) Цѣлое бываетъ больше каждой своей части.
- 6) Двѣ прямыя линіи не составляютъ ни какого пространства.



Отдѣ.

# Ошдѣленіе I.

## О измѣреніи долготѣ, (Лонгѣметріи)

### Глава I.

О различныхъ видахъ линій  
и объ углахъ.

§. 20.

Линіи раздѣляются на два рода;  
прямые и на кривые.

§. 21.

Прямая линія *АБ* есть самая черт.  
кратчайшая изъ всѣхъ тѣхъ, ко- I.  
торые отъ одной точки къ дру-  
гой провести можно.

Примѣчаніе. По сему между  
двумя точками не можетъ болѣ  
одной прямой линіи умѣститься. черт.  
И такъ если двѣ линіи между 2.  
двумя точками умѣщаются, то онѣ  
должны быть равны между собою.

## §. 22.

Кривая линія  $АБС$  есть не самая кривичайшая изъ всѣхъ тѣхъ, которыя отъ одной точки къ другой провести можно.

Примѣчаніе. Кривыхъ линій находится безчисленное множество, какъ то всякой удобно себѣ представить можешь; но въ Геометріи прѣмляется одна только кривая линія, круговою называемая, по тому что она есть самая простая и весьма удобно описуемая; при семъ надлежитъ примѣчать, что когда говорится про сію о линію, то всегда прямую разумѣть должно.

## §. 23.

Черт. 3. Круговая линія  $АДБО$  происходитъ отъ обращенія прямой линіи  $СД$  около неподвижной точки  $С$ , и называется окружностію; половинная часть  $АДБ$ , именуется полукружностію или полукружіемъ, а  
каж-



каждая часть  $AD$  дугою. Точка  $C$ , которую обходятъ вездѣ равно круговая линія, называется средоточіемъ или центромъ.

Прямая линія  $AB$  отъ окружности чрезъ средоточіе проведенная, называется поперешникъ или діаметръ; половина онаго, сирѣчь, линія  $AC$  изъ средоточія до окружности протянущая, именуется полупоперешникъ или радіусъ; линія же  $OP$  отъ одной точки окружности къ другой не чрезъ средоточіе проведенная называется хордою.

#### §. 24.

Всѣ поперешники и полупоперешники одной круговой линіи бываютъ равны между собою; что изъ самаго происхожденія круга очевидно явствуетъ. Хорды же могутъ быть и неравны между собою, въ чемъ посмотрѣвъ на чертежъ увидѣться всякой можетъ.

Б

#### §. 25.

## §. 25.

Окружность раздѣляется на  $360^{\circ}$  частей, кои градусами называются. Сіе число для измѣренія круга избрано по тому, что изъ меньшихъ чиселъ нѣтъ ни одного такого, кое бы на большія другія числа безъ ошатка могло дѣлиться, такъ на примѣръ половина отъ 360 есть 180, третья часть 120, четвертая 90, пятая 72, шестая 60, и прочая.

## §. 26.

Каждой градусъ окружности круга раздѣляется на 60 равныхъ частей, кои минушами называются; каждая минуша на 60 секундъ; каждая секунда на 60 терцій, и такъ далѣе. Ихъ означаютъ такъ  $40^{\circ}$ ,  $30'$ ,  $24''$ , что значить 40 градусовъ, 30 минутъ, 24 секунды.

## §. 27.

## §. 27.

Большія и малыя окружности круга дѣлятся на равное число градусовъ; но въ большихъ окружностяхъ градусы бывають болѣе, нежели въ малыхъ, однакожъ дуга большой окружности содержитъ въ себѣ не болѣе градусовъ, какъ и подобная ей дуга меньшей окружности.

## §. 28.

Уголъ есть наклоненіе двухъ линій, на плоскости какой ни будь проведенныхъ, и взаимно себя пересѣкающихъ.

## §. 29.

Линіи *АБ* и *СД* составляющія Черт. между собою уголъ *о*, называющіяся 4. боками или бедрами угла. Точка же *о*, гдѣ линіи себя взаимно пересѣкають, называется *верхомъ* угла.

Б 2

При

При томъ естли бока уголъ составляющіе будутъ прямые линіи, такой уголъ называется прямолинейной.

### §. 30.

Уголъ означается или одною буквою или тремя; естли двѣ только линіи взаимно себя пересѣкаютъ, то уголъ означается одною литерою у верху его написанною, какъ  
 Черт. на примѣрѣ А. Естли же много  
 5. будетъ линіи взаимно себя въ одной точкѣ пересѣкающихъ, то уголъ означается тремя литерами, изъ которыхъ средняя показываетъ верхъ угла, такъ на примѣрѣ АОС  
 Черт.  
 6. или АОС.

### §. 31.

Величина угловъ зависитъ не отъ длины боковъ, но отъ наклоненія, которое дѣлаютъ бока уголъ  
 соста-



составляющія: слѣдовательно углы  
будутъ равны, когда одинъ уголъ  
сѣ другимъ такъ сходствуетъ, что  
положа одного верхъ на верхъ дру-  
гаго, бока одного упадутъ на бока  
другаго, не смотря на неравенство  
боковъ. Еслили же бока одного угла  
упадутъ внѣ или внутрь другаго  
угла; то въ первомъ случаѣ уголъ  
будетъ больше, а въ другомъ меньше,

### §. 32.

Углы мѣряются дугами изъ вер-  
ху его описанными и между боками  
содержащимися. По сему мѣра уг-  
ла  $BOA$ , есть число градусовъ со-  
держащихся въ дугѣ  $EA$ , изъ вер-  
ху угла о между его боками  $AO$  и  
 $BO$  описанной.

Черт.  
б.

### §. 33.

Причиною измѣренія угловъ ду-  
гами между ихъ боками содержащи-  
мися

Б 3

мися

мися есть то, что представляютъ себѣ, будто уголъ происходитъ такъ какъ круговая линія: такъ если бы бокъ  $BO$  положится сперва на бокъ  $AO$ , а потомъ около неподвижной точки  $O$  двигаясь дойдетъ до точки  $B$  и остановится; тогда всякая точка на линіи  $BO$  взятая опишетъ дугу соразмѣрну своему полупоперешнику.

### §. 34.

Если линія  $CD$  упадетъ на другую  $AB$ , такъ что углы смежные Черт. ные  $ADC$  и  $BDC$ , будутъ равны 4. между собою, то линія  $CD$  называется перпендикулярною къ линіи  $AB$ , а углы  $ADC$  и  $BDC$  прямыми. Если же перпендикулярная линія будучи продолжена пройдетъ чрезъ средоточіе земнаго шара, то называется она отвѣсною линіею, къ коей проведенный какой ни есть пер-

перпендикуляръ именуется горизонтальною линією.

### §. 35.

Если прямая линія  $BO$  упадетъ на другую  $AD$ , такъ, что углы смежные  $AOB$ , и  $BOA$ , не <sup>Черт.</sup>будутъ между собою равны, то <sup>б.</sup> линія  $BO$  называется косою, и углы  $AOB$ , и  $DOA$ , косыми.

### §. 36.

Уголъ  $AOB$ , которой больше прямого  $ADC$ , называется тупой; а уголъ  $DOA$ , которой меньше прямого, именуется острым.

## Глава Вторая.

Нѣкоторыя теоремы до угловъ и линій касающіяся.

### §. 37.

**Теорема I.** Мѣра прямого угла есть 90. градусовъ.

Б 4

Дока-

Доказательство. Поскольку окружность  $АДБО$ , отъ двухъ равныхъ и одинъ къ другому перпендикулярно стоящихъ поперешниковъ раздѣляется на 4 равныя части, то произойдутъ 4 угла, изъ ко-  
 Черт. ихъ каждой измѣряется четвертою  
 4. частию окружности; слѣдовательно мѣра угла произшедшаго отъ двухъ одна къ другой перпендикулярно проведенныхъ линій есть 90 градусовъ. И такъ мѣра угла тупаго есть болѣе 90 градусовъ: острый же уголъ бываетъ всегда менѣе 90 градусовъ.

## §. 38.

Теорема II. Углы по одну сторону какой ни есть линіи находящіеся бываютъ или два прямые или равняются двумъ прямымъ.

Дока-



Доказательство. Еслили упомянутые углы равны между собою, то они суть прямые: еслили же не равны между собою, какъ то углы  $AOB$ , и  $BOC$ , то дуги  $AB$ , <sup>Черт. 6.</sup> и  $BC$ , будуще мѣрою сихъ двухъ угловъ; но сѣи дуги составляютъ половину окружности круга, или равняются  $180$  градусамъ, что есть мѣра двухъ прямыхъ угловъ; слѣдовательно углы одинъ подлѣ другаго на одной прямой линѣ стояще равны двумъ прямымъ угламъ. Такимъ же образомъ поступить можно и съ углами  $DOE$ , и  $AOE$ , равно какъ говорили о двухъ углахъ  $AOB$ , и  $BOC$ . Изъ сего слѣдуетъ, что ни какой уголъ не можетъ состоять изъ  $180$  градусовъ, по тому что такія двѣ линѣ взаимно себя пересѣчь и уголъ составить не могутъ.

## §. 39.

Теорема III. Если двѣ прямыя линіи  $AD$  и  $BC$  взаимно себя пересѣкутъ, то произойдутъ

Черт. 4 при верьху стоящихъ угла  $a$  и  $7$ .  $b$  изъ коихъ углы на крестѣ лежащіе, бывають равны между собою.

Доказательство. Поскольку углы  $b + a$  равны двумъ прямымъ или  $180^\circ$ , и  $a + d$  такъ же равны двумъ прямымъ или  $180^\circ$ ; то будетъ  $b + a = d + a$  (§. 19 Аксіома 1), слѣдственно  $b = d$  (§. 19. Акс. 3): равнымъ образомъ докажется  $c = a$ , слѣдственно углы на крестѣ лежащіе бывають равны между собою.

## §. 40.

Изъ сего явствуетъ, что если двѣ или многія прямыя линіи взаимно себя пересѣкають, то всѣ около пересѣчки находящіеся углы равны чепыремъ прямымъ угламъ.

## §. 41.

## §. 41.

*Теорема IV.* Если двѣ параллельныя линіи  $AB$  и  $CD$ , сирѣчь такія, кои сколь бы далеко протянуты ни были, сохраняющѣ всегда одинакое между собою разстояніе, пересѣкутся прѣмьей  $EF$ , то будущѣ во первыхъ углы накомъ лежащіе  $m$  и  $n$  равны между собою; во вторыхъ внѣшній уголъ  $x$  равенъ внутреннему <sup>Черт. 8.</sup>  $m$ ; въ третѣхъ, два внутренніе на одной сторонѣ находящіеся углы  $m$  и  $o$  равняются двумъ прямымъ. Напрощивъ если двѣ прямыя линіи  $AB$  и  $CD$  пересѣкутся прѣмьей  $EF$ , и упомянутые углы будутъ равны между собою, то двѣ выше сказанныя прямыя линіи будутъ параллельны между собою.

*Доказательство.* 1) Если линіи  $CD$  положишся на другую  $AB$ , такъ что бы уголъ  $x$  сходствовалъ съ угломъ  $m$ , и если тогда при-  
мущѣ,

мупѣ, что сія линія параллельно  
внизъ опускается, то уголъ  $x$  бу-  
детъ всегда равенъ углу  $m$ ; иначе  
линія  $CD$  отошла бы отъ равно-  
стоящаго своего направленія.

2) Поелику  $x = m$ , и  $x = n$   
будетъ и  $m = n$  (Аксиома 3)  
 $x + o = 180^\circ$ , и  $x = m$ , то бу-  
детъ и  $m + o = 180^\circ$ ; но поелику  
сіе бываетъ при параллельныхъ  
только линіяхъ, то будетъ пакъ  
же справедливо и то, что линіи  
бываютъ между собою параллельны,  
когда сіи свойства имѣютъ мѣсто.

## Глава Третья.

О проведеніи линей, дѣланіи угловъ,  
и о потребныхъ къ тому  
орудіяхъ.

### §. 42.

Линіи и углы чертятъ или на  
бумагѣ или назначающіе на по-  
лѣ:



лѣ: къ тому и другому потребны орудія.

#### §. 43.

Для черченія линій на бумагѣ требуются жидкія чернила или туша, линійка или правило, размѣръ, циркуль, рейсфедеръ (чершежное перо) и карандашъ.

Для проведенія же ихъ на полѣ потребны колья, веревки, отвѣсъ и уровень для отвѣсныхъ или горизонтальныхъ линій.

#### §. 44.

Для черченія угловъ на бумагѣ, а наипаче прямыхъ, потребенъ прямоугольной треугольникъ, и вообще для черченія всякаго угла надобно имѣть полукружіе раздѣленное на градусы, которое обыкновенно транспортиромъ (переносцемъ) называютъ.

Для снятія угловъ на полѣ потребенъ угольникъ съ діоптрами,  
какъ

какъ по большое полукружіе или аспролябія, компасъ и проч. иногда же случается, что и однихъ колебъ бываетъ довольно.

#### §. 45.

*Задача I.* Провести на бумагѣ прямую линію.

*Рѣшеніе.* Если даны точки къ проведенію линіи, то приложи къ нимъ линійку, сколько возможно ближе, по шомъ двигай по линіи-къ или одну ножку циркула, тогда произойдетъ слѣлая линія; или зубчатое колесо съ напущенными въ него чернилами, тогда выйдетъ лунктирная или точечная линія; или води карандашъ или черщежное перо такъ, что бы на бумагѣ слѣды остались: тогда получишь желаемое.

#### §. 46.

*Задача II.* Изслѣдовать, исправно ли слѣлана линійка.

*Рѣше-*

*Рѣшеніе.* Проведи по линѣйкѣ, которую повѣришь желаяшъ, линію на бумагѣ, по томъ обороти линѣйку, и шужь самую сторону, по которой прежняя линія пропѣнута, приложи къ проведенной линіѣ. Если сѣя линія съ линѣйкою во всѣхъ точкахъ будетъ совершенно сходствовати, то сѣе служишь признакомъ, что линѣйка исправно сдѣлана.

§. 47.

*Задача III.* На длинномъ деревѣ, камнѣ, или какой ни естъ матеріи повесишь прямую линію.

*Рѣшеніе.* Обведи снурокъ или вервь мѣломъ или какою ни естъ сужою краскою, потомъ напѣни его крѣпко вверхъ помянушаго дерева, камня или матеріи, и приподнявши по срединѣ опусти; тогда веревочка ударившись, слѣдъ по себѣ оставитъ,

вишѣ, которой и будетъ искомая  
прямая линія.

§. 48.

Задача IV. Провести на полѣ  
прямую линію.

Рѣшеніе. Если линія не  
длинна, то натяни веревку отъ  
одной точки до другой; или если  
она весьма длинна, то вошки  
опеѣсно въ направленіи линіи  
въ надлежащемъ разстояніи колья.  
Но дабы поставитъ колья точно  
на линіе, надлежитъ знать оба  
конца линіи, или замѣшитъ ихъ  
вопкнутыми кольями. Проводящій  
линію долженъ, отступя нѣсколько  
шаговъ, сѣсть назадъ перваго въ на-  
чалѣ линіи поставленнаго, прика-  
зать кому ни есть идти съ коломъ  
по направленію линіи, и тамъ гдѣ  
за благо разсудится, вопкнутъ колъ;  
но чтобъ сіе изправнѣ сдѣлать,  
над-



надлежитъ стоящему позади перваго кола смотрѣть на оба замѣченные конца линѣи такъ, чтобъ колъ въ началѣ линѣи находящійся покрывалъ совершенно какъ на концѣ, такъ и въ серединѣ вошкнутые колья. Потомъ на лежишь приказашъ тому, кошорой выпыкаешъ колья, ставишь ихъ отвѣсно на землю, и подвигаешь на право и на лѣво до тѣхъ поръ, пока выпыкаемаго кола за первымъ видѣшь не можно будетъ. Сдѣлавъ сіе надлежитъ колъ утвердить въ землю, и такимъ образомъ выпыкать столько колебезъ, сколько понадобится.

### §. 49.

Задача V. Поставишь отвѣсно колья на полѣ.

Рѣшеніе. Безъ отвѣсу. Для постановленія колебезъ отвѣсно надлежитъ снать прямо; потомъ дер-

Геомет.

В

жать

жашь ноги сжавши прямо впередъ, и вопкнушь острой конецъ кола между пальцами обѣихъ ногъ, тогда, еслили верхней конецъ кола между глазами предъ носомъ будетъ находиться, то можно быть увѣрену, что колъ стоитъ отвѣсно.

Посредствомъ отвѣса. Привѣсь ко вшыкаемому колу отвѣсъ и прилѣжно примѣчай, точно ли колъ сходствуетъ съ пропаянутою ниткою. Еслили сходствуетъ точно, то колъ вопкнушь отвѣсно; еслили же не точно, то поправишь должно.

#### §. 50.

Черт. 9. Задача VI. Изъ данной на линіи точки поднять перпендикулярную линію.

Рѣшеніе. На бумагѣ. Пусть будетъ данная линія *АД* и *И* данная на ней точка: тогда отсѣки одинакимъ разствореніемъ циркула

кула изъ точки *И* двѣ равныя части *ИО* и *ИЕ*. Потомъ какъ изъ *О*, такъ и изъ *Е* разствореніемъ циркула большимъ, нежели *ОИ*, опиши двѣ дуги въ *С* или *Б* себя пересѣкающіе; на концѣхъ чрезъ точки *С* и *И* проводи линію *СИ*, которая и будетъ желаемая линія.

На лолѣ. Перпендикулярная линія проводится или по большому наугольнику и по аспролябѣи, которою назначается уголъ въ 90 градусовъ, или раздѣленною на двѣ равныя части веревкою, которою оба конца надлежитъ упредить въ двухъ мѣстахъ въ равномъ разстояніи отъ данной точки; а потомъ взявши за средину веревки натянуть ее крѣпко; тогда изъ средины къ данной точкѣ проведенная линія будетъ искомая перпендикулярная.

Задача VII. Опустить перпендикулярную линію на данную линію изъ данной вѣ ея точки.

Черт. Рѣшеніе. На бумагѣ. Пусть 9. будетъ  $AD$  данная линія, а  $C$  данная точка. Поспавивъ одну ножку циркуля въ  $C$  разтвори его столько далеко, что бы другая ножка коснулась линіи  $AD$  и сдѣлай слѣдную дугу  $OE$ , пересѣкающую линію  $AD$  въ точкахъ  $O$  и  $E$ ; потомъ опиши внизу изъ пересѣчекъ  $O$  и  $E$  двѣ дуги, кои пересѣкаютъ себя въ  $H$ . Наконецъ чрезъ пересѣчку  $H$  и данную точку  $C$  протянувъ линію  $HC$  получиши искомую перпендикулярную линію.

На полѣ. Перпендикулярная линія проводится на полѣ по большому наугольнику или по Аспиролябіи. Можно такъ же укрѣпить веревку къ дан-



къ данной точкѣ, и однимъ ея концемъ на данной линіѣ сдѣлать знаки въ двухъ мѣстахъ въ равномъ отъ данной точки разстояніи, а потомъ линію  $OE$  раздѣлить пополамъ, то проведенная линія изъ точки  $C$  къ  $I$  будетъ перпендикулярна къ линіѣ  $AD$ .

### §. 52.

*Задача VIII.* На концѣ данной линіи поставишь перпендикулярную линію.

*Рѣшеніе.* На бумагѣ. Разтвори циркуль по произволенію; но только менѣе данной линіи  $AB$ . Потомъ поставь одну ножку на конце  $A$  данной линіи, а другую въ нѣкоторомъ разстояніи отъ линіи, яко въ  $C$ . Сдѣлавъ сіе опиши изъ точки  $C$  пою ножкою, коя въ  $A$  стояла, дугу такъ, что бы она была болѣе полукружія, и пере-

сѣкала линію  $АВ$  въ  $А$  и  $х$ ; по томъ положивъ линію на точки  $х$  и  $С$  проводи карандашемъ линію  $хД$ . Наконецъ точки  $Д$  и  $А$  соедини прямою линіею  $ДА$ , которая и будетъ стояшь перпендикулярно на концѣ  $А$  данной линіи  $АВ$ .

На полѣ. Если сію задачу сдѣлать пожелаемъ на полѣ, не употребляя угломера, то вмѣсто циркуля можно взять веревку или цѣпь, и небольшіе колышки для означенія точекъ; но обыкновенно при дѣланіи прямого угла на полѣ поступаютъ слѣдующимъ образомъ: На линіи  $АВ$ , къ коей должно провести отвѣсную линію, отмеръ изъ точки  $А$ , куда должна упасть перпендикулярная линія, три сажени; потомъ замѣть точку  $А$  и къ концу зей сажени  $С$ , колышкомъ означенной, прицѣпи веревку или цѣпь, возми на ней 5 сажень,

женѢ, прикрѣпи къ концу колышекѢ и опиши надѢ точкою *А* дугу *а б*. Тоже самое сдѣлай изѢ *А*, но только длиною въ 4 сажени. НаконецѢ естѢли изѢ пересѣчки *х* въ *А* проведедѢся веревкою линѢя или назначитѢся колышками, и по произволенію продолжитѢся, то произойдетѢ опшуда перпендикулярная линѢя.

### §. 53.

**Задача IX.** СѢ данною прямою линѢею провести равноотстоящую или параллельную линѢю.

**Рѣшеніе.** Пусть будетѢ *А Б* данная линѢя. Опиши изѢ взятой Черт. на данной линѢѢ по произволенію 12. точки *А* дугу *с д*. ТѢмѢ же разтвореніемѢ циркула сдѣлай изѢ другой такѢ же на данной линѢѢ взятой точки *Б* дугу *е г*. ПотомѢ

проведи поверхъ двухъ дугъ линію  $ГН$  такъ, что бы она только касалась дугъ, тогда линія  $ГН$  будетъ равноотстоящая съ линіею  $АБ$ .

### §. 54.

**Задача X.** Чрезъ данную точку провести равноотстоящую линію съ другою данною линіею.

**Рѣшеніе.** На бумагѣ. Пусть будетъ  $С$  данная точка, а  $АБ$  данная линія. Опиши изъ  $С$  произвольнымъ разтвореніемъ циркула дугу  $ЕК$ , и тѣмъ же разтвореніемъ циркула изъ  $Е$  дугу  $СФ$ . Потомъ изъ  $Е$  въ  $К$  перенеси линію  $СФ$ ; на конецъ проводи чрезъ точки  $С$  и  $К$  линію  $ДН$ , тогда  $ДН$  будетъ желанная равноотстоящая линія.

На самомъ дѣлѣ употребляють параллелизмъ, или что еще точнѣе,



нѣ, простую линѣйку въ мѣстѣ съ Черт.  
 треугольникомъ; на примѣрѣ по- 14.  
 ложимъ, что желаютъ провести  
 чрезъ С равноотстоящую съ линѣею  
 АБ, тогда надлежитъ треуголь-  
 никъ МНО приложить къ данной  
 линѣи АБ, и къ сторонѣ треуголь-  
 ника МО, прислать линѣйку  
 АН и держась ее крѣпко, а тре-  
 угольникъ додвинуть по ней до дан-  
 ной точки С, и чрезъ сію точку  
 провести линѣю СЕ, которая и  
 будетъ желанная равноотстоящая  
 линѣя.

На полѣ. Еслили разстояніе не  
 велико, вмѣсто циркуля, для сдѣ-  
 ланія дугъ употребляютъ веревку,  
 а для опредѣленія длины размѣръ;  
 еслили же разстояніе велико, то про-  
 водятъ къ данной линѣи двѣ перпен-  
 дикулярныя линѣи равной длины,  
 какъ выше въ §. О упомянуто, и  
 чрезъ концы двухъ перпендикуляр-  
 ныхъ

нѣтъ линіѣй пропѣгиваютъ желанную равноотстоящую линію.

### §. 55.

*Задача XI.* Начертить круговую линію.

*Рѣшеніе.* На бумагѣ. Вложи въ одну ножку циркула чертежное перо; разтвори циркулъ или по желанію или по данной величинѣ полупоперешника, а другую съ чертежнымъ перомъ, не перемѣняя его опверстія, води около почки, въ коей стоишь другая ножка, до тѣхъ мѣстъ, гдѣ началось движеніе; тогда получишь желанное.

*На полѣ.* Но естли пожелашъ начертить круговую линію на полѣ или въ саду, то вколопи круглую сваю на мѣсто средоточія. Потомъ прикрѣпи къ нему веревку съ пешлею, длиною въ полупоперешникъ,

никѢ, и держи колышекѢ тамѢ, гдѢ на веревкѢ мѢра оканчивается. НаконецѢ не подвигая колышка на веревкѢ ни вѢ задѢ, ни вѢ передѢ, води веревку около средоточія такѢ, что бы оспрее колышка описало на землѢ круговую линію.

### §. 56.

*Задача XII.* Провести круговую линію чрезѢ три данныя точки.

*Рѣшеніе.* Пусть будутѢ данныя три точки *A, B, C*. Сосдини линіями ближайшія точки. ПотомѢ проводи кѢ срединѢ каждой соседняющей линіи перпендикулярныя линіи, и продолжи ихѢ вѢ ту сторону, вѢ копорой линіи одна кѢ другой склоняются. НаконецѢ тамѢ, гдѢ сѣи линіи взаимно себя пересѣкутѢ, поставь одну ножку циркула, а другую разтворивѢ до копорой

Черт.  
15.

рой ни есть изъ данныхъ почекъ, проведи кругъ; тогда и другія двѣ почки будуще находиться на окружности, и слѣдственно кругъ пройдетъ чрезъ три данныя почки.

### §. 57.

*Задача XIII.* Найти средоточіе круга.

*Рѣшеніе.* Взявъ на окружности Черт. по произволенью три почки, яко 15. *АВС*, поступи такъ, какъ выше въ §. 56. упомянуто, тогда получишь средоточіе круга тамъ, гдѣ перпендикулярныя линіи взаимно себя пересѣкутъ.

### §. 58.

*Задача XIV.* Найти точку, изъ коей начерчена дуга круга.

*Рѣшеніе.* Взявъ на данной дугѣ Черт. 15. *АВС* три почки по произволенью



яко  $A, B, C$ , и поступивъ такъ, какъ выше сказано, найдется, какъ и прежде, средоточіе круга  $D$ , коего дуга есть часть.

### §. 59.

*Задача XV.* На какой ни есть линіи  $AB$  дѣлать на бумагѣ ко-сой уголъ, на примѣрѣ въ  $40$  градусо-въ.

*Рѣшеніе.* Положи полукружіе или *Черт.* переносецъ на данную линію  $AB$ , 16. такъ что бы полуперешникъ переносца лежалъ точно на сей линіи, а средоточіе на точкѣ  $c$ , гдѣ должно бышь верху угла. По томъ сыскавъ данный градусъ угла, яко здѣсь  $40^\circ$ , на полукружіи, замѣшь сей градусъ переносца на бумагѣ точкою. На конецъ чрезъ сію и данную точку на линіи проводи по линійкѣ линію, которая и составитъ данный уголъ.

### §. 60.

Задача XVII. Сдѣлать на полѣ на данной линіи всякой данной уголъ.

Рѣшеніе. Поставь угломѣръ посредствомъ отвѣса на данную линію такъ, что бы средоточіе сего орудія было точно въ данной точкѣ, то есть, въ верху угла. Потомъ ту сторону угломѣра, гдѣ находятся неподвижные діоптры, установи такъ, что бы не сошли съ мѣста. Послѣ сего подвижную линійку направь на данный градусъ, и въ томъ мѣстѣ, которое показывающъ находящіеся на подвижной линійкѣ діоптры, возьми колъ такъ, чтобы покрывалъ его волосокъ въ діоптрахъ находящейся.

На конецъ проводи линію отъ кола до почки верхъ угла составляющей; тогда данной уголъ назначится.

## Глава Четвертая.

О дѣланіи и измѣреніи линій  
и угловъ.

### §. 61.

**Задача XVII.** Раздѣлить прямую  
линію на двѣ равныя части.

**Рѣшеніе.** Разтвори циркулъ такъ,  
что бы его отверстіе соспавляло  
болѣе половины данной линіи; по-  
томъ поставивъ одну ножку на ко- Черт.  
нецъ *A*, опиши дуги *C* и *E*. Послѣ 4.  
сего поставь циркулъ, не перемѣняя  
его прежняго разтворенія, въ *B*, и на-  
черпи дуги въ *E* и *C*, кои въ поч-  
кахъ *E* и *C* взаимно себя пересѣ-  
кутъ. Сдѣлавъ сіе чрезъ пересѣчки  
проведи линію *CE*, и гдѣ сія ли-  
нія пересѣчетъ линію *AB*, тамъ и  
будетъ половина сей линіи, слѣд-  
ствен-

спвенно она раздѣлится на двѣ равныя части.

*Примѣчаніе.* Если на двухъ сторонахъ раздѣляемой линіи не можно здѣлать дугъ, то начерши двумя разшвореніями сіи дуги на одной толькѣ сторонѣ линіи, какъ по извѣстному чертежу 9 явствуется, и проводи чрезъ пересѣчки линію.

### §. 62.

*Задача XVIII.* Раздѣлить прямую линію на большіе нежели двѣ равныя части.

*Рѣшеніе.* Если части чопны, то есть, дѣлятся на два безъ остатка, то дѣли раздѣленную на половины линію столько разъ, сколько пошребно, такимъ же образомъ, какъ выше сего въ §. 64 показано. Если же части нечопны,



ны, или на 2 безъ остатку не дѣ-  
ляясь, на примѣръ, потребуеся раз-  
дѣлитьъ линію на 3, 5, 7, или 9  
равныхъ частей; въ такомъ случаѣ  
проведи къ данной линіи  $AB$  дру- Черт.  
гую  $AC$  по желанію подѣ какимъ ни 17.  
есть угломъ. Потомъ на сей на-  
клонно проведенной линіи назначь  
части (здѣсь 3) въ такую же поч-  
ти величину, какую могутъ имѣть  
желанныя части. Послѣ сего соеди-  
ни конецъ  $B$  данной линіи съ по-  
слѣднею точкою дѣленія (здѣсь 3)  
наклонной линіи третьею линіею  
 $CB$ . На конецъ параллельно съ ли-  
ніею  $CB$ , чрезъ каждую точку  
дѣленія линіи  $AC$ , проводи другія  
линіи до линіи  $AB$ ; тогда точки  
прикосновенія произведутъ на ней  
желанныя точки.

### §. 63.

Задача XIX. Раздѣлитьъ дугу  
 $AB$  на двѣ равныя части.

Геомет.

Г

Рѣ-

**Рѣшеніе.** Разтворивъ циркуль нѣсколько по болѣе половины дуги, поставъ одну ножку въ *А*; а потомъ не перемѣняя разтворенія въ *Б*, и опиши изъ каждой точки Черт. дуги *ед* и *хт*. Наконецъ чрезъ пересѣчку *л*, и средоточіе дуги *АБ* 18. проведи линію *лС*, которая и раздѣлитъ дугу на двѣ равныя части. При семъ надлежитъ примѣчать, что еслии средоточіе не извѣстно, то должно его съ начала сыскать (по §. 57).

## §. 64.

**Задача XX.** Раздѣлить кругъ на 360 градусовъ.

**Рѣшеніе.** Проведи чрезъ средоточіе отъ одного конца окружности до другаго линію, которая будетъ поперешникъ. Потомъ проведи къ нему отвѣсную линію, которая шакъ же пройдетъ чрезъ средоточіе.

дѣпочіе круга, и пересѣчетъ окружность въ двухъ противоположенныхъ почкахъ. Послѣ сего раздѣли каждую четвертую часть на 3 другія: сіе произойдетъ, когда полупересѣчникъ изъ одной почки дѣленія окружности перенесется шесть разъ, и потомъ каждая шестая часть раздѣлится еще на половины.

Каждую изъ сихъ частей раздѣли опять по поламъ; такимъ образомъ окружность раздѣлится отъ 15 до 15 градусовъ. Послѣ сего каждую изъ сихъ частей раздѣли принаровкою на 3, а наконецъ каждую изъ сихъ 3 частей на 5 равныхъ частей. Такимъ образомъ цѣлая окружность раздѣлится на 360 частей.

Задача XXI. Сдѣлать размѣръ посредствомъ однихъ отвѣсныхъ линій.

Черт. Рѣшеніе. Раздѣли данную линію на столько частей, на сколько понадобится; различи сажени полусажеными, а фуфы тоненькими линіями; напиши числа такъ, чтобы при первомъ дѣленіи для сажень было число I, при второмъ II, и такъ далѣе съ лѣвой руки къ правой; только пространство между началомъ линіи и первою частью дѣлился на обыкновенное число фуфовъ. Но какъ на семъ размѣрѣ не очень способно можно сдѣлать дюймы; сего для приуготовляющіе обыкновенно поперечный размѣръ, которой мы въ слѣдующей опишемъ задачѣ.



## §. 66.

**Задача XXII.** Сдѣлать размѣръ, на коемъ не только сажени и футы, но и дюймы изобразить можно.

**Рѣшеніе.** Проведи двѣ параллельныя линіи въ длину и двѣ 20. въ ширину; потомъ проводи столько параллельныхъ линій, сколько дюймовъ въ футѣ находится; чрезъ точки же дѣленія размѣра, кои означаютъ сажени, проводи отвѣсныя линіи чрезъ всѣ параллельныя линіи. Чрезъ первое дѣленіе означающее футы проводи не отвѣсныя, но съ верху къ близъ слѣдующей части наклонныя низходящія линіи, тогда они и раздѣлятъ опредѣленную для фута длину на дюймы.

Задача XXIII. Вымѣрять поперешникъ  $АД$  круга посредствомъ размѣра.

Рѣшеніе. Смѣрай съ начала циркуломъ поперешникъ. Потомъ одну ножку циркула поставь на уменьшенной размѣрѣ такъ, что бы одно острее циркула спояло на дѣленіи, которое ближе всѣхъ подходитъ къ разтворенію циркула: съ начала сосчитай сажени, а потомъ и фушы; такимъ образомъ выйдетъ величина поперешника по размѣру представленному въ § 65. въ 1 сажень и 1 фушъ.

Задача XXIV. Опредѣлить еще точнѣе величину сей линіи по поперечному маштабу, Черт 20.

**Рѣшеніе.** Надлежитъ поступить съ циркуломъ такъ, какъ и прежде; только одну его ножку должно поставить на пересѣчкѣ параллельной линіи съ отвѣсною; тогда получишь и дюймы, гдѣ другая ножка циркула коснется поперечной линіи.

### §. 69.

**Задача XXV.** Вымѣрять на полѣ линіи колями.

**Рѣшеніе.** Натяни, естли желаешь поступить весьма точно, по направленію измѣряемой линіи веревку, потомъ приложи къ ней, дабы ни на право, ни на лѣво не соврашишься, естли земля равна, мѣрной шестъ, а къ нему другой шестъ: потомъ поднявъ первой клади его къ концу другаго шеста; такимъ образомъ продолжай до кон-

ца линѣи. Запиши число сажень: превосходство линѣи надъ цѣлымъ футомъ вымѣрай дюймовымъ шестомъ, и припиши ихъ къ числу сажень и футовъ, тогда желанное исполнится.

*Примѣчаніе.* Если земля весьма не ровна, то мѣрные шесты не на землю, но сколько возможно надлежитъ класть горизонтально; безъ сей осторожности не получишь истинной величины горизонтальной линѣи, которую на планахъ представляютъ.

### §. 70.

*Задача XXVI.* Смѣрять длину цѣпью.

*Рѣшеніе.* При каждомъ концѣ цѣпи долженъ быть человекъ и шестъ, которой всовывается въ кольцо при цѣпи находящееся. При томъ



томъ цѣпь должно хорошенько натягивать и смотрѣть, что бы звѣнья не спутались и не искривились; припомъ надлежитъ. ее держа горизонтально, естли мѣсто гористо или ошлого. Передней цѣпоносецъ имѣющій сумочку съ извѣстнымъ числомъ шестиковъ, какъ то съ 10, къ поясу привязанную, идетъ со своимъ шестомъ по направлению линѣй; послѣдней же втыкаетъ свой колъ въ начальную точку измѣряемой линѣи, и направляетъ перваго на истинную линѣю. Естли цѣпь натянута, и передней цѣпоносецъ воткнулъ въ землю шестъ съ цѣпью, и его остреемъ сдѣлалъ знакъ, то вытягиаетъ онъ шестъ назадъ, и втыкаетъ на мѣсто онаго маленькой для знака шестикъ. Когда сіе сдѣлается, и задней цѣпоносецъ вынетъ такъ же свой шестъ съ цѣпью, то они оба натянутъ цѣпь по линѣи сколько далѣе.

ко, пока послѣдней или задней цѣпоносецѣ не придетъ на то мѣсто, гдѣ шестикъ находится; онъ его вытянувъ кладетъ въ свою сумку, а передней цѣпоносецѣ втыкаетъ опять колышекъ шамъ, гдѣ по натягиваніи цѣпи вошкнулъ былъ шестъ; симъ образомъ поступаютъ они до конца линѣи. Землемѣръ, которой можетъ идти подлѣ цѣпи, смотритъ на то, сколько шестиковъ имѣетъ задней цѣпоносецѣ, считаетъ сажени и фуфы, измѣряетъ размѣромъ; сколько дюймовъ и линѣй находится еще, считая отъ послѣдняго колышка до самаго конца; и записываетъ все сіе въ свой журналъ.

### §. 71.

Задача XXVIII. Исследовать, опивѣсна ли линѣя или нѣтъ.

Рѣ-

**Рѣшеніе.** Возми исправной на-  
угольникъ или преугольникъ; при-  
ложи его стороны къ линіямъ, кои  
желаешь изслѣдовать, и ежели  
сти линіи во всѣхъ точкахъ совер-  
шенно сходствуютъ съ боками на-  
угольника, то они отвѣсны. Въ нѣ-  
которыхъ случаяхъ употребляющъ  
такъ же отвѣсъ; естли сторона  
или линія, подлѣ которой его дер-  
жашъ, параллельна съ ниткою, на  
коей виситъ отвѣсъ, или естли  
острой конецъ отвѣса качается на  
замѣченной точкѣ, то такая ли-  
нія будетъ отвѣсна.

### §. 72.

**Задача XXVIII.** Вымѣрять  
горизонтальную линію, и опредѣ-  
лить, на сколько отходитъ отъ  
нее какая ни есть плоскость.

**Рѣшеніе.** На сей конецъ упо-  
требляющъ 1) исправной уровень;  
2) два

2) два правила длиною въ опредѣленную съ точностію мѣру, на примѣръ, въ сажень, или 2 сажени; обыкновенно же 3) колья, или еще способѣе, три четвероугольныя шеста съ вырѣзанною на нихъ мѣрою и движимыми руч-  
 Черт.ками, дабы можно было правило  
 21. поднимать до шѣхъ поръ, пока уровень не установится. Опредѣливъ направленіе линіи, и протянувъ веревку вѣтки въ началѣ каждой линіи А одинъ, а близь конца уровня другой изъ вышеписанныхъ шестовъ отвѣсно до жести УУ прикрѣпленной къ нижнему концу шеста, что бы всегда опредѣленная мѣра въ началѣ возвышенія надъ поверхностью земли находилась: подними ручки обѣихъ шестиковъ, положивъ на нихъ горизонтальное правило и уровень столь высоко, чтобъ нитку уровня совершенно видѣть мож-

но было, и устанавливай до шѣхъ порѣ, пока не будетъ правило горизонтально. Если отѣсѣ по уровню качается, то укрѣпи винтомъ движимую ручку, на каждомъ шестѣ запиши футы, дюймы и линѣи, кои показывать ручки показываютъ сперва на шестѣ А, а потомъ на шестѣ Б. Сдѣлавъ сіе вѣрши третей колѣ С въ направленіе линѣи опять отѣсно, и положи второе горизонтальное правило на ручку второго и третяго шеста такъ, что бы концы второго правила лежалъ точно на концѣ перваго. При семъ надлежитъ съ подниманіемъ ручки, установленіемъ правилъ и записываніемъ мѣръ поступать такъ, какъ выше упомянуто. Сдѣлавъ сіе не допрогивайся до дощечки; но отнявъ первую вынь первой шестъ, поди далѣе по линѣи, повторяй сіе дѣйствіе



ствіе до конца, и такъ измѣреніе  
будетъ конечно.

Опредѣленная съ точностію  
долгота правилъ даетъ сама со-  
бою точную величину линіи, изъ  
замѣченныхъ же высотъ, сложивъ  
ихъ вмѣстѣ, найдемся, когда въ  
началѣ и въ концѣ выйдутъ на  
спанахъ колевъ равныя числа,  
что концы линіи горизонтальны;  
ежели сіи числа будутъ болѣе или  
менѣе, то конецъ въ первомъ слу-  
чаѣ будетъ ниже, а въ другомъ вы-  
ше, нежели ея начало, и по на-  
сполько футовъ, дюймовъ, и ли-  
ній, сколько означенныя мѣры по-  
казываютъ.

Ниже слѣдующая табличка по-  
казываетъ не только, какъ замѣ-  
чать мѣры, но и какъ ихъ между  
собою сравнивать.

Спа-

Станы.	Мѣра Шест.			Выше			Ниже.		
	'	"	'''	'	"	'''	'	"	'''
1 }	4	8	3	2	5	2	2	5	2
2 }	2	3	1	2	8	3	'	"	'''
2 }	2	3	1	<hr/>			2	8	3
3 }	4	8	3						
3 }	4	8	3	1	1	3	'	"	'''
4 }	5	8	6				1	1	3

*Примѣчаніе I.* Изъ сей таблички не только видно на сколько каждая часть мѣряемой линіи выше или ниже въ томъ мѣстѣ, гдѣ колья опѣвѣсно были воткнушы, но такъ же и то, что конецъ послѣдней линіи находится подъ горизонтальною, сирѣчь ниже 1' 1" 3."

При сравненіи надлежитъ всегда конецъ сравнивать съ началомъ, еслили только знать пожелаешъ, начало или конецъ выше или ниже горизонтальной линіи?

*Примѣчаніе II.* Еслили найденныя высоты по уменьшенному размѣру

мѣру перенесутся на бумагу, и соединятся линіями, то выйдетъ размѣръ измѣреннаго основанія: что въ нѣкоторыхъ случаяхъ не бесполезно.

*Примѣчаніе III.* Еслии длинныя линіи такимъ образомъ измѣрять должно, то употребляются совсѣмъ другія орудія, коихъ описаніе и употребленіе было бы здѣсь очень пространно.

### §. 73.

*Задача XXIX.* Вымѣрять кругъ.

*Рѣшеніе.* Вымѣривъ полуперешникъ круга, узнаешь величину окружности, еслии къ 100, 314 и къ величинѣ полуперешника съидешь четвертое пропорціональное число; ибо въ каждомъ кругѣ содер-

жа-

жаніе поперешника къ окружности бываетъ одинакое.

*Примѣчаніе.* Ученые давно уже нашли, что когда поперешникъ раздѣлится на 100 равныхъ частей, то въ окружности находится 314 такихъ же частей; по сему желая знать, сколь длиненъ долженъ быть край шляпы, коея поперешникъ равенъ 15", поступиай такъ  $100 : 314 = 15'' : 47 \frac{1}{10}$  дюйма.

$$\begin{array}{r} 15 \\ \hline 1570 \\ 314 \\ \hline 4710 \end{array}$$

Но еслили пожелаетъ представить на планѣ большой кругъ по уменьшенному размѣру, то довольно смѣрять полупоперешникъ.

#### §. 74.

*Задача XXX.* Каждую кривую линію, яко кривизну рѣки,  
Геомет. Д смѣ-

смѣришь, и по уменьшенному размѣру представить на планѣ.

*Рѣшеніе.* Проведи одну или многіе прямыя линіи споль блиско, сколько возможно, ко кривой линіѣ. Потомъ проводи отъ нихъ къ каждой чувствительной кривизинѣ ошвѣсныя линіи, и смѣрай длину каждой изъ сихъ ошвѣсныхъ линій до точки, гдѣ каждая ошвѣсная коснется пропущеной прямой линіи. Послѣ сего замѣть найденныя мѣры, и перенеси всѣ по уменьшенному размѣру на бумагѣ. Наконецъ соединишь на планѣ концы сихъ ошвѣсныхъ съ проведенною съ начала линіею, начертивъ данная кривая линія.

### §. 75.

*Задача XXXI.* Вымѣрять уголъ на бумагѣ или на планѣ.

*Рѣшеніе.* На бумагѣ. Приложи поперешникъ полукружія или переносца



ноща (Транспортира) такъ, что бы средоточіе его было на верху угла, а полупоперешникъ простирался точно по боку угла; естли же другой бокъ угла не столь длиненъ, что бы могъ доставашъ далѣе дуги полукружія, то положи на сей бокъ линійку, сосчитавъ градусы ошрѣзанныя линійкою на дугѣ переносца, и замѣнь ихъ, тогда выйдешъ искомая величина угла.

§. 76.

Задача XXXII. Одними шестами и кольями вымѣрять уголъ.

Рѣшеніе. Возьми колъ  $A$  въ Черт. 22.  
 верху угла  $a$ , а другой  $B$  въ нѣко-  
 торомъ разстояніи на боку даннаго  
 угла. Потомъ смѣривъ разстояніе  
 $AB$  сихъ двухъ колевъ, проводи  
 въ томъ мѣстѣ  $B$ , гдѣ колъ на бо-  
 гу линіи  $AB$  возкинутъ, оше-  
 стную линію, продолжи се до дру-

гаго бока  $a$  с, и смѣрявъ замѣть ея длину. Вымѣрай напоследокъ разстояніе кола  $C$  отъ верху угла  $a$  на другомъ боку. Записавъ такъ же и сію мѣру перенеси ее по уменьшенному размѣру на бумагу; такимъ образомъ получится на бумагѣ уголъ равный величиною углу на полѣ находящемуся.

### §. 77.

Задача XXXIII. Вымѣрять уголъ мѣрнымъ столикомъ.

Рѣшеніе. Поставъ столикъ горизонтально надъ верхомъ угла, и для большой вѣрности опусти опчерт. вѣсѣ  $a$  на верхъ угла  $A$ . Надъ точкою опвѣса воткни въ столъ иголку  $b$  и приложи къ ней линѣйку  $св$  діоптрами  $C$  с, наставъ ее на предмѣтъ  $B$ , и протяни на столикѣ по линѣйкѣ линѣю до иголки.

По-

Потомъ наведи линѣйку на предметъ С, и проводи по той же спонѣ линѣйки линѣю до иголки; тогда выйдетъ уголъ. Наконецъ естли смѣряешъ длину каждаго бока угла, и изъ почки, гдѣ воткнута иголка, перенесешъ ее на бока на споникѣ назначенные по уменьшенному размѣру, то выйдетъ такъ же величина и боковъ на споникѣ изображенныхъ.

### §. 78.

Задача XXXIV. Вымѣряшь уголъ на полѣ Аспролябію.

Рѣшеніе. Поставивъ орудіе для измѣренія употребляемое, яко Аспролябію, горизонтально такъ, что бы его средоточіе верху самого угла соотвѣтствовало, унарови поперешникъ полукружія посредствомъ дѣлшрѣ такъ, что бы онъ

точно подѣ бокомѣ угла находился, подвижныя же діоптры, не перемѣняя мѣста орудія, установи такѣ, что бы они волоскомѣ въ діоптрахѣ находящимся вопкинутый на концѣ другого бока колѣ совершенно закрывали. Потомѣ сосчитавѣ на окружности степени и минуны записи ихѣ въ книжку безошибочно. Но еслии кто желаетѣ начертить такой уголѣ на бумагѣ, тому надлежитѣ поступать такѣ, какѣ выше сего было сказано.

### §. 79.

Задача XXXI. Вымѣрять уголѣ компасомѣ.

Рѣшеніе. Поставь магнитную стрѣлку на верхѣ угла, діоптры при семѣ орудіи находящіеся наведи на бокѣ угла, только надлежитѣ держащѣ глазѣ неподвижно, и смотрѣть всегда на ту точку  
пред-

предмѣта, на которую съ самаго начала зрѣніе устремлено было. Еслили магнитная стрѣлка перестанетъ качаться, то сосчитай степени, кои показываетъ сѣверной конецъ стрѣлки, и запиши число степеней въ книгу: потомъ поворожи діоптры такъ, что бы волосокъ ихъ пересѣкалъ колъ: наконецъ сосчитавъ и замѣшивъ по прежнему степени выйдетъ то, что вѣдашь желали. При семъ еслили кто пожелаетъ вымѣрянной уголъ перенести на бумагу, надлежитъ съ начала протянуть линію, на ней замѣшивъ сѣверный конецъ, потомъ на сей линіи выбрать точку, къ коей и должно приложивъ переносецъ; на окружности его описывать степени назначенныя иглою на каждомъ бокѣ; послѣ сего къ каждой изъ сихъ точекъ изъ той точки, къ коей на полуденной ли-



нѣи приложено было средоточіе переносца, провести линію: тогда выйдетъ искомый уголъ.

## Глава Пятая.

Употребленіе предложенныхъ учений на самомъ дѣлѣ.

§. 80.

**Задача XXXVI.** Найти разстояніе двухъ мѣстъ (яко дерева Б отъ башни С), изъ коихъ къ каждому подойти можно только изъ претвѣ-  
Черт  
24.
 яго мѣста А.

**Рѣшеніе.** 1.) Посредствомъ однихъ кольевъ. Сію задачу можно рѣшитъ одними кольями, естли только позволяетъ мѣсто продолжать линіи взадъ. Въ семъ случаѣ выбери точку А, изъ коей оба мѣста Б и С видѣть можно: въ сей точкѣ вонки колъ А. Потомъ вымѣривъ линіи

нѣи  $AB$  и  $AC$ , продолжи ихъ взадъ, и сдѣлай равными прежнимъ или только половинѣ, или прешн оныхъ. Наконецъ вколоши въ концѣ сихъ продолженныхъ линѣй колья с  $\delta$ , смѣряя разстоянїе с  $\delta$ , кое по сравненїю будетъ или истинная величина, или половина, или прешъ линѣи  $BC$ , кою по препятствїю смѣрять было не возможно.

2.) Посредствомъ мѣрнаго столика. Поставивъ столикъ на точку  $A$  по §. 77 начерпн бока, и перенеси ихъ по уменьшенному размѣру на проведенныя линѣи столика. Потомъ разтвори циркуль отъ оной почки на концѣ линѣи назначенной до другой. Наконецъ изслѣдуй на уменьшенномъ размѣрѣ, сколько сажень или футовъ составляетъ разстоянїе почекъ на столикѣ; тогда уменьшенный размѣръ покажетъ разстоянїе сихъ мѣстъ.

Д 5

3.) По-

3.) *Посредствомъ полукружія.*  
 При верху угла наведи діопіры ору-  
 дія на бока угла, или чіпо есть од-  
 но, кѣ Б и С, по томѣ сосчишай и  
 замѣнь спепени. Послѣ сего начер-  
 ти на бумагѣ іпоиѣ же самый уголь,  
 и его бока по умѣньшенному размѣ-  
 ру; наконецъ смѣрай по тому же  
 размѣру разстояніе Б С, тогда по-  
 лучишь желанное.

4.) *Посредствомъ компаса.*  
 Смѣрай уголь и длину боковѣ, по-  
 томѣ перенеси уголь и величину бо-  
 ковѣ на бумагу по размѣру; нако-  
 нецъ смѣрай разстояніе шочекѣ на  
 концѣ боковѣ находящихъся.

### §. 81.

Черт.      *Задача XXXVIII.* Вымѣрятъ  
 25. разстояніе двухъ мѣстѣ А и Б,  
 (камня межнаго и башни), изъ ко-  
 ихъ кѣ одному шолько подойти  
 можно.

Рѣше-

Рѣшеніе. Посредствомъ мѣр-  
наго столика. Выбравъ точку  $C$ , изъ  
коей къ обѣимъ даннымъ предмѣ-  
тамъ проведенныя мысленно линіи  
составляютъ ни очень острой, ни  
очень тупой уголъ, означь ея ко-  
ломъ, потомъ поставь столикъ  
на точку  $B$ , или когда сего (какъ  
при спроекти) здѣлать не мож-  
но, то споль blisko къ предмѣ-  
ту, сколько возможно, вымѣрай и  
начерти уголъ  $CBA$ : такъ же смѣ-  
ривъ линію  $BC$ , перенеси ее по  
уменьшенному размѣру на столикъ:  
послѣ сего поставь столикъ въ  $C$ ,  
и наведи проведенную на сто-  
ликъ линію  $CB$  къ межному кам-  
ню  $B$ . Потомъ утверди столикъ  
такъ, что бы онъ не сошелъ съ  
мѣста, обороти линійку у игол-  
ки находящуюся къ точкѣ  $A$ ,  
протяни по линійкѣ на столикъ  
линію  $AC$ , и замѣнь уголъ  $ACB$ ;

на-

наконецъ изслѣдуй по уменьшенному размѣру, по коему определена линія  $BC$ , долгошу линіи  $AB$ , тогда назначишься непроходимое отъ  $A$  до  $B$  разстояніе.

*Примѣчаніе.* Желаящій разрѣшити сію задачу посредствомъ Астролябии и компаса, долженъ установить свое орудіе такъ же, какъ и мѣрной столикъ; перенести оба угла и линію  $BC$ , такъ же какъ въ §. 80 было сказано, на бумагу, и вывести оттуда желанное отъ  $A$  до  $B$  разстояніе.

### §. 82.

*Черт.* Задача XXXVIII. Вымѣрять  
26. разстояніе двухъ мѣстъ, креста  $A$ , и башни  $B$ , изъ коихъ ни къ одному подойти не можно.

*Рѣшеніе.* 1.) Посредствомъ мѣрнаго столика. Выбери два спана  
 $A, C$ ,



$D, C$ , кои лежатъ на супротивъ  
 мѣстѣ  $A$  и  $B$ , и коихъ разстояніе  
 меньше, нежели  $A$  отъ  $B$ , и за-  
 мѣтъ одинъ спанъ  $D$  коломъ, поста-  
 вивъ столикъ въ  $C$ ; потомъ надъ  
 точкою  $C$  вошкни въ столикъ бу-  
 лавку, и замѣтъ мѣсто на зем-  
 лѣ посредствомъ отвѣса. Сдѣлавъ  
 сіе приложи линѣйку къ булавкѣ, на-  
 ве́ди ее на колъ и проводи по ли-  
 нѣйкѣ линѣю на столикъ. Потомъ  
 смѣрай линѣю  $CD$ , и опредѣли по  
 найденной мѣрѣ на столикѣ длину  
 сей линѣи по уменьшенному размѣ-  
 ру. Наведи линѣйку на  $B$ , и про-  
 ве́ди отъ булавки линѣю  $CB$  по  
 линѣйкѣ; послѣ сего направь линѣй-  
 ку въ  $A$ , и протяни линѣю  $CA$ .  
 Вошкни потомъ колъ въ точку  $C$ ,  
 и пришедъ въ  $D$ , вынь находящій-  
 ся тамъ колъ, поставь на мѣсто  
 его столикъ посредствомъ отвѣса  
 такъ, что бы означенная точка  $D$   
 при-

пришла точно на то мѣсто, гдѣ былъ колѣ  $D$ , и здѣлай, что бы линіѣ  $DC$  на столикѣ была надѣ линіею на полѣ находящеюся. Возьми булавку въ точкѣ  $D$  столика и согласивъ посредствомъ линійки линію  $DC$  столика съ линіею  $DC$ , на полѣ находящеюся, утверди столикъ, потомъ наставивъ линійку къ  $A$ , проведи линію столь далеко, пока она не пересѣчетъ линію  $CA$ , на столикѣ протянутую. Тожъ самое надлежитъ здѣлать, когда линійку наведешь на точку  $B$ ; наконецъ смѣри на столикѣ разстояніе пересѣчекъ у  $A$ , и  $B$ , по уменьшенному размѣру, тогда выйдешь величина разстоянія сихъ точекъ, и сѣдѣтельно такъ же разстояніе между  $A$  и  $B$ .

2.) *Посредствомъ Астролябѣи и компаса.* Наставивъ въ точки  $C$  и  $D$  одно изъ сихъ двухъ орудій, смѣ-

смѣряй купно съ линѣею  $СД$  углы, перенеси все по уменьшенному размѣру на бумагу, какъ то выше сего было показано; тогда выйдетъ равнымъ образомъ разстояніе  $A$  отъ  $B$ .

### §. 83.

Задача XXXIX. Вымѣрять высоту дерева коломъ.

Рѣшеніе. Желаящій мѣрять, долженъ имѣть шестъ на дюймы раздѣленный, и равный разстоянію земли до самыхъ глазъ, когда онъ стоитъ прямо. Потомъ на супротивъ дерева надлежитъ ему лечь спиною на землю, приказавъ держаща отвѣсно колъ у самыхъ подолговъ ногъ, и спараться купно съ шестомъ прийти въ такое положеніе, что бы верхушка шеста и глазъ были на прямой линіи. Послѣ сего надлежитъ онъ  
той

шой почки или мѣста, надѣ коимѣ  
глазѣ находился, смѣряшь разстоя-  
ніе до самаго дерева; тогда найден-  
ная мѣра будетѣ равна высотѣ  
дерева.

#### §. 84.

Задача XL. Узнать, имѣетѣ  
ли пень споячаго дерева надлежа-  
щую длину, на примѣрѣ 40<sup>1</sup>.

Рѣшеніе. Приготовь размѣръ  
предписанной длины, назначь ошѣ  
пня дерева данную мѣру 40<sup>1</sup>, лягѣ  
на спину шакѣ, что бы голова на  
концѣ мѣры находилась. Потомѣ  
прикажи держать шестѣ у по-  
дошвѣ ногѣ ошѣбно, а самѣ смотри  
на дерево, тогда естѣли линѣя  
зрѣнія чрезѣ шестѣ къ дереву про-  
веденная упадетѣ еще на пень, то  
пень дерева будетѣ еще длиннѣе  
надлежащаго.

#### §. 85.

## §. 85.

*Задача XLl.* Вымѣрять высоту башни, къ основанію коея подойти можно.

*Рѣшеніе.* На выбранномъ способномъ мѣстѣ поспавъ аспролябію, сирѣчь полукружіе, такъ, что бы полуперешникъ стоялъ горизонтально, а дуга отвѣсно. Потомъ опусти отвѣсъ изъ средоточія орудія, дабы имѣть точку спана, замѣть ее знакомъ, и вымѣрянную высоту средоточія орудія надъ землею запиши. Сдѣлавъ сіе возвысь подвижную линію такъ, что бы волосокъ діоптръ пересѣкалъ верхъ башни, и запиши величину угла. Смѣрай такъ же разстояніе отъ спана до самой башни, и перенеси величину линіи и уголъ на бумагу: по томъ возвысивъ перпендикуляръ на концѣ линіи, смѣрай его высоту по уменьшенному размѣру, и

Геомет.

Е

при-



прибавь къ тому высоту Аспролябѣи, тогда выйдетъ искомая высота башни.

§. 86.

Задача XLII. Вымѣряешь высоту башни, къ коея основанію подойти не можно.

Рѣшеніе. Поступай такъ, какъ въ прежней задачѣ было предписано. Потомъ смѣряй, естли можно, Черт. линію  $FE$  и запиши мѣру. На 26. концахъ сей линіи поставь Аспролябію, и подвижныя діоптры наведи къ верху башни, замѣшивъ углы  $SBA$ ,  $FSA$ . Перенеси по уменьшенному размѣру длину спана и оба угла на бумагу; потомъ продолжи линію спановъ на бумагѣ такъ, что бы изъ пересѣчекъ линіи  $A$  можно было опустить отвѣсную линію; на концѣ смѣрявъ отвѣсную линію, и прибавивъ къ

по-

тому вышю Аспролябія, получишь искомую вышю.

Примѣчаніе. Сію задачу и вообще задачи до высотъ касающіеся не можно совсѣмъ рѣшить посредствомъ компаса; снoliko же не безъ трудности сдѣлать сіе дозволяется.

## Ошдѣленіе II.

Объ

Измѣреніи поверхностей,  
(Планиметрїи).

### Глава Первая.

О чертежахъ или фигурахъ.

§. 1.

Въ самомъ вступленіи видѣли мы, что каждая поверхность или наоскость имѣетъ два измѣренія; а

Е 2

имян-

имянно, длину и ширину, и что она опредѣляется линіями; но какъ линіи бывають или прямыя или кривыя, то слѣдуетъ, что и поверхности могутъ быть двоякаго роду: или прямыя, прямолинейныя; или кривыя, криволинейныя.

## §. 2.

Прямолинейная поверхность или *плоскость* есть та, съ которою прямая линія во всѣхъ точкахъ совершенно сходствуешь, какъ по поверхности сіюла. Криволинейная поверхность или *плоскость* есть та, съ которою прямая линія не вездѣ совершенно сходствуешь, на примѣръ поверхность шара.

*Примѣчаніе.* Каждая плоскость окружается или одною кривою линіею, яко кругъ, или многими, однако болѣе, нежели двумя прямыми линіями, яко треугольникъ, чешвероугольникъ. Сопряженіе сихъ  
ли-

линіѣй ободомъ (периметръ) называется, и составляетъ чертежъ или Фигуру.

### §. 3.

Чертежъ окруженной кривою линіею называется *Криволиніѣйнымъ*; на противъ потъ, который опредѣляется премо или многими прямыми линіями, именуется *чертежемъ прямолиніѣйнымъ*.

### §. 4.

Пространство въ ободѣ содержащееся называется *площадью* чертежа. Каждаяжъ линіа ободѣ составляющая именуется *стороною* или *бокомъ* чертежа.

*Примѣчаніе.* Прямолиніѣйной чертежъ имѣетъ столькожъ угловъ, сколько и боковъ; и обратно, столько же боковъ, сколько и угловъ. Изъ сего видно, что по числу угловъ составляются различнѣйшіе роды чер-

тежей, какъ то, преугольникъ, четвероугольникъ, пятиугольникъ, и проч. Но при семъ должно знать, что всѣ тѣ чертежи, кои больше четырехъ угловъ имѣютъ, называюся вообще многоугольниками, (полигонами).

### §. 5.

Чертежи, коихъ стороны и углы равны, именуются *правильными*, а прочія *неправильными*. И такъ квадратъ есть правильной, а продолговатой четвероугольникъ есть неправильной чертежъ. Ибо некоторые считаютъ кругъ между правильными чертежами, по тому что себѣ представляють, будто его окружность состоишь изъ безконечно малыхъ и безконечно многихъ равныхъ прямыхъ линій; хотя сіе по самой сирогости и не совсѣмъ справедливо.

### §. 6.



## §. 6.

## О треугольникахъ.

Разсматривая спороны треугольника увидимъ, что въ нихъ или всѣ три спороны, или только двѣ бывающъ равны между собою, или ни одна спорона не равна другой.

## §. 7.

Треугольникъ, коего всѣ три спороны равны между собою, называ<sup>Черт.</sup>ется <sup>27.</sup>треугольникомъ равностороннимъ, какъ по АВС. Но какъ въ семъ треугольникѣ всѣ три угла такъ же равны между собою, какъ по ниже увидимъ, то явствуетъ, что сей треугольникъ есть такъ же правильной чертежъ.

## §. 8.

Ежели только двѣ спороны равны между собою, такой треугольникъ называется равнобедренный;

Е 4

какъ

Черт. какъ то  $ДЕФ$ . Двѣ равныя сто-  
 28. роны  $ФД$ , и  $ФЕ$  называютъ обы-  
 кновенно боками, а претью нера-  
 вную сторону основаніемъ.

### §. 9.

Черт. Треугольникъ, коего всѣ при-  
 29. стороны не равны между собою,  
 именуется *неравностороннымъ* какъ  
 то  $ГХИ$ .

### §. 10.

Въ разсужденіи угловъ находяш-  
 ся опять проякіе треугольники;  
 прямоугольной, тупоугольной и ос-  
 троугольной.

### §. 11.

Прямоугольной треугольникъ  
 есть тотъ, которой имѣетъ уголъ  
 прямой, какъ то  $МНО$ . Въ немъ  
 двѣ стороны прямой уголъ соспа-  
 30. Черт. ваяющія  $МН$  и  $МО$  называются  
*Катетами*; а сторона углу прямо-  
 му

му противоположная ОН Илоте-  
нузюю именуется.

### §. 12.

Тупоугольной треугольникъ есть Черт.  
попъ, въ которомъ одинъ уголъ тупой, яко П К Р. 31.

### §. 13.

Остроугольной треугольникъ и-  
мѣетъ при угла острые, яко А С Б  
Черт. 27, 28 и 29. Косоугольнымъ  
треугольникомъ именуется тупой  
и остроугольный треугольникъ.

### §. 14.

О четырехугольникахъ.

Еслили каждая двѣ одна другой  
противолежашія линіи чешверо-  
угольника будутъ между собою парал-  
лельны, то такой чешвероугольникъ  
называется Параллелограммомъ, яко

Е 5

АБ

Черт.  $АБДС$ ; но естѣли при томъ всѣ  
 32. углы будутъ прямыя, то называющъ его или прямоугольникомъ, или прямоугольнымъ параллелограммомъ, или однимъ словомъ ректангуломъ  $АБДС$ .

Черт. Слѣдовательно каждый прямо-  
 33. угольный четвероугольникъ есть параллелограммъ, но не всякій параллелограммъ есть прямоугольный четвероугольникъ.

### §. 15.

Естѣли на концѣ въ параллелограммѣ не только всѣ 4 угла прямыя, но и всѣ 4 стороны будутъ равны между собою, такой чертежъ называеи

Черт. ваеи *Квадратомъ*  $АВСД$ , слѣд-  
 34. ственно въ Квадратѣ 1) каждыя двѣ стороны между собою параллельны; 2) всѣ четыре угла прямыя, и 3) всѣ четыре стороны равны между собою, по сему *Квадратъ* есть чертежъ правильный.

### §. 16.

## §. 16.

Ромбъ есть изогнутый квадратъ или параллелограммъ имѣющій четыре равныя стороны: въ немъ 2 только противоположные углы равны между собою, какъ то  $AB$ ,  $DC$ . Черт. 35.

## §. 17.

Ромбоидъ есть косою параллелограммъ, въ коемъ только 2 противоположные углы и стороны равны между собою, какъ то  $AB$ ,  $DC$ ; следовательно, какъ ромбъ, такъ и ромбоидъ имѣютъ косые углы. Черт. 36.

## §. 18.

Трапеція есть четырехугольникъ, въ коемъ только 2 стороны между собою параллельны, какъ то  $AB$ ,  $DC$ . Черт. 37.

## §. 19.

На послѣдокъ Трапециодъ есть четырехугольникъ, въ коемъ ни одна сто-



спорона другой непараллельна, какъ  
 Черт.  $АБДС$ . При всѣхъ же чертежахъ  
 38. надлежитъ примѣчать, что линія  
 отъ одного угла чертежа къ друго-  
 му противоположащему проведенная,  
 какъ то  $СБ$ , называется діагональ-  
 ною линіею.

*Примѣчаніе.* Основаніемъ чер-  
 тежей можетъ быть каждая спо-  
 рона; но высота есть за всегда оп-  
 вѣсная линія изъ верху чертежа на  
 основаніе опущенная: въ случаѣ ну-  
 жды должно продолжать основаніе,  
 какъ то видѣть можно въ черт.  
 31, гдѣ высота есть  $КЛ$ . Въ пря-  
 моугольныхъ чертежахъ, какъ то  
 въ черт. 30, одну спорону самага  
 чертежа  $МН$  или  $МО$  можно взять  
 за высоту, а другую за основаніе;  
 въ косоугольныхъ же чертежахъ,  
 черт. 27, 32, будетъ  $СД$ ,  $СЛ$  вы-  
 сотою.

## Глава Вторая.

### О Черченіи Фигуръ.

#### §. 20.

**Задача I.** Начертишь равносторон-  
ной треугольникъ.

**Рѣшеніе.** Пусть будетъ дан-  
ная или принятая по произволению  
сторона ГИ. Опиши изъ точки Г  
разтвореніемъ ГИ дугу де, и изъ  
точки И шѣмъ же разтвореніемъ ду-  
гу ор. Изъ пересѣчки дугъ Х про-  
тянувъ въ Г и И линіи ГХ и ХИ  
получишь желанное.

#### §. 21.

**Задача II.** Начертишь ква-  
дратъ.

**Рѣшеніе.** Пусть будетъ АБ  
данная или по произволению взятая  
линія. Возвысь на концѣ сей ли-  
ніи, на пр. А, отвѣсную линію АД  
равную съ АБ. Изъ точекъ Б и Д  
опиши пересѣкающія себя взаимно  
дуги

дуги такъ, какъ выше показано. Помомъ изъ точки  $C$ , гдѣ сѣи дуги себя взаимно пересѣкаютъ, про- тяни двѣ другія линіи  $CD$  и  $CE$ . Что сдѣлавъ начерпшиися желанный квадратъ.

### §. 22.

Задача III. Изчислить уголъ правильного чепвероугольника.

Рѣшеніе. Раздѣли сѣ начала 360, какъ число всѣхъ степеней круга, на число сторонъ правильнаго чепвероугольника. Частное число вычши изъ 180, половины отъ 360 степеней искомаго угла: на примѣрѣ въ пятиугольникѣ раздѣли 360 на 5, и частное число 72 вычши изъ 180, тогда для угла правильнаго пятиугольника выйдетъ 108; въ осмиугольникѣ раздѣли 360 на 8, и изъ 180 вычши, частное число 45 покажетъ степень угла правильнаго осмиугольника 135, и такъ далѣе.

За-

## §. 23.

**Задача IV.** Начертить правильный пятиугольник.

**Рѣшеніе 1.** Если позволяет мѣсто, то на обѣихъ концахъ данной линіи  $AB$  здѣлай уголъ во  $108^\circ$ , Черт. и двѣ линіи  $AE$  и  $BC$  уравниай къ  $39^\circ$   $AB$ . Изъ двухъ точекъ  $E$  и  $C$  начерши пересѣкающія взаимно себя дуги, и изъ пересѣчки  $D$ , просяни послѣднія двѣ линіи  $DE$  и  $DC$ , тогда произойдетъ желанный пятиугольникъ.

**Рѣшеніе 2.** Если же не позволяетъ мѣсто, и угловъ точныхъ взять не можно; въ такомъ случаѣ напиши кругъ, коего полуперешникъ или данъ или взятъ Черт. по произволѣнью. Просянувъ поперешиникъ  $AB$  возвысь изъ средопочія  $C$  отвѣсно полуперешникъ  $CD$ , пересѣки полуперешникъ  $CD$  въ  $E$  по поламъ. Пространство  $ED$  перешникъ 40.

ренеси изъ  $E$  въ  $\Phi$ ; тогда  $\Phi D$  будетъ сторона пятиугольника, кою можно перенести по кругу изъ  $D$  въ  $ВГЗИ$ .

#### §. 24.

Задача *IV*. Начерпипть' правильной шестиугольникъ.

Рѣшеніе. Опиши длиною данной линіи  $AB$ , какъ полуперешникомъ, кругъ; тогда сей полуперешникъ 6 разъ точно въ кругъ уляжется, изъ какой бы точки начало ни сдѣлали, на пр. изъ  $B, C, D, E, \Phi$ .

#### §. 25.

Задача *VI*. Начерпипть' правильной семиугольникъ.

Рѣшеніе. Начерпи такъ же, какъ и въ прежней задачѣ, кругъ и просяни полуперешникъ  $CA$ . Сей же самой полуперешникъ перенеси



ренеси изъ  $A$  въ  $B$  и  $D$  и протяни  
 линію  $BD$ ; тогда  $EB$  или  $ED$  (ибо <sup>Черт.</sup>  
 $BD$  раздѣлена по поламъ линіею  $CA$ ) <sup>42.</sup>  
 будетъ сторона желаннаго семиу-  
 гольника, кошорая въ кругѣ переноси-  
 сится изъ  $A$  въ  $\Phi, \Gamma, X, И, K, Л$ .

### §. 26.

Задача VII. Начертишь пра-  
 вильный Осмиугольникъ.

Рѣшеніе I. Если ли сторона <sup>Черт.</sup>  
 $AB$  дана, то разсѣки ее по поламъ <sup>43.</sup>  
 въ  $D$ , и возвысь отвѣсную линію  
 $DC$ . Половину  $AD$  линіи  $AB$  пере-  
 неси изъ  $D$  въ  $E$ , а  $AE$  изъ  $E$  въ  
 $C$ . Изъ  $C$  полупоперешникомъ  $CB$   
 начерти кругъ, кошорой пройдетъ  
 чрезъ точки  $A$  и  $B$ . Тогда линія  
 $AB$  въ семъ кругѣ уляжется 8 разъ,  
 и сдѣлается начертился желан-  
 ной осмиугольникъ.

Рѣшеніе II. Или сдѣлай съ на-  
 чала квадратъ; по томъ опиши около  
 - Геомет. Ж его

Черт. его кругъ: дуги  $AB$ ,  $BC$ ,  $CD$ , и  $DA$   
 44. раздѣли по поламъ, и протяни ли-  
 нѣи  $AE$ ,  $EB$  и такъ далѣе, тогда  
 произойдетъ правильный осмиуголь-  
 никъ.

### §. 27.

*Задача VIII.* Начерпшиъ ка-  
 кой нибудь правильный многоуголь-  
 никъ.

*Рѣшеніе I.* Сыщи сперва уголъ  
 чертежа, перенеси его на оба края  
 данной или по произволению приня-  
 Черт. той линѣи  $AB$ , и сдѣлай  $AL$ ,  $BG$   
 45. равными  $AB$ , по томъ у  $L$  и  $G$  сдѣ-  
 лай снова углы равные угламъ  $LAB$   
 и  $ABG$  и протяни линѣи  $LD$  и  
 $GE$  равные  $AB$ . Симъ образомъ по-  
 ступай до тѣхъ поръ, пока мно-  
 гоугольникъ не совершится.

*Рѣшеніе II.* Или сдѣлай на обѣ-  
 ихъ концахъ линѣи  $AB$  только поло-  
 вин-

винной уголь чертёжа  $ГАБ$ , и  $ГБА$ , Черт. и прояди линѣи  $АГ$  и  $БГ$ , тогда 46. пересѣчка  $Г$  будетъ средоточіе, изъ кого описанный кругъ пройдетъ чрезъ точки  $А$  и  $Б$ . Въ семъ кругѣ можно переносить линѣю  $АБ$  сколько часто, какъ шребуется, и слѣдственно такимъ образомъ начерпится правильный многоугольникъ.

### §. 28.

Задача  $IX$ . Начерпить равнобедренный треугольникъ.

Рѣшеніе. На обѣихъ концахъ основанія  $ДЕ$  сдѣлай произвольнымъ Черп. разтвореніемъ циркула дуги  $лз$  и 28.  $ту$ , и прояди изъ пересѣчки  $Ф$  дугъ линѣи  $ФД$  и  $ФЕ$ , тогда получишь желанное.

### §. 29.

Задача  $X$ . Начерпить неравносторонной треугольникъ.

*Рѣшеніе.* Протяни **св** начала ли-  
 Черт. нью **ГИ**, изъ точки на примѣрѣ **Г**  
 29. а. сдѣлай произвольнымъ разтворені-  
 емъ циркула дугу **лк**, а изъ **И** дугу  
**уі**, тогда изъ пересѣчки **Д** проведен-  
 нныя линіи **ДГ** и **ДИ** составяшъ  
 неравноспоронной треугольникъ.

### §. 30.

*Задача XI.* Начертишь прямо-  
 угольный треугольникъ.

*Рѣшеніе I.* Сдѣлай уголъ пря-  
 Черт. мой, и проводи стороны по произ-  
 30. воленію, яко **МН** и **МО**. На конецъ  
 изъ точки **О** до **Н** протяни третью  
 линію **ОН**.

*Рѣшеніе II.* Есть ли же двѣ спо-  
 роны **МН** и **МО**, уголъ прямой соста-  
 вляющіе, не даны, но только дана од-  
 на сторона, на при. **МО** и гипотез-  
 нуза **ОН**, то сдѣлай по прежнему  
 уголъ прямой. Линія **МО** имѣшъ  
 опре-

опредѣленную длину, а линія  $MH$  остается неопредѣленною. Изъ точки  $O$  разтвореніемъ гипотенузы  $OH$  сдѣлай на неопредѣленной линіи  $MH$  дугу; тогда она опредѣлится, и линія  $HO$  изъ  $O$  въ  $H$  протянутая произведетъ прямоугольный треугольникъ.

### §. 31.

*Задача XIII.* Начертить прямоугольный четвероугольникъ.

*Рѣшеніе I.* Изъ двухъ данныхъ <sup>черт.</sup> линій  $AC$  и  $AB$  сдѣлай уголъ прямой. По немъ прояди параллельную линію  $BD$  съ  $AC$  и  $CD$  съ  $AB$ , тогда произойдетъ желанный четвероугольникъ. 33.

*Рѣшеніе II.* Сдѣлавъ уголъ прямой, и опредѣливъ линіи  $AC$  и  $AB$  опиши изъ  $C$  проспансивомъ  $AB$ , а изъ  $B$  проспансивомъ  $AC$  дуги, Ж 3 пере-



пересѣкающіе себя взаимно въ точкѣ  $D$ , изъ коей проведенныя двѣ линіи  $DC$  и  $DB$  усовершенствѣ желанный чертежъ.

## §. 32.

*Задача XIII.* Начертить ромбъ.

*Рѣшеніе.* При семъ черченіи должно знать необходимо линію и черт. уголь. На данной линіи  $AB$  сдѣ-  
35. лать желанной уголь, на пр.  $BAC$ , и урочной линію  $AC$  съ  $AB$ . На концѣ изъ  $B$  и  $C$  разтвореніемъ  $AB$  сдѣлавъ пересѣчку  $D$  и просянувъ линіи  $DB$  и  $DC$ , получишь желанное.

## §. 33.

*Задача XIV.* Начертить ромбодѣ.

*Рѣшеніе I.* На сей концѣ потребны двѣ линіи и одинъ уголь. черт. сдѣлавъ данный уголь  $CAB$ , и опре-  
32. дѣлавъ 2 линіи  $CA$  и  $AB$ , поступи такъ, какъ выше упомянуто.

Рѣ-

**Рѣшеніе II.** Есть ли дано только основаніе  $AB$  и высота  $CM$ , то проведи съ начала чрезъ  $C$  параллельную и равную съ  $AB$  линію  $CD$ , и чрезъ точку  $D$  такъ же параллельную съ  $AC$  линію  $BD$ .

### §. 34.

**Задача XIV.** Начертить трапецію.

**Рѣшеніе I.** Есть ли даны три линіи  $CA$ ,  $CD$ ,  $AB$ , и уголъ  $CAB$ , Черт. 37. то сдѣлай съ начала изъ двухъ сторонъ  $CA$  и  $AB$  надлежащій уголъ. Но томъ проведи съ  $AB$  чрезъ точку  $C$  параллельную линію  $CD$  данной длины, и соедини точки  $B$  и  $D$ ; тогда произойдетъ трапеція.

**Рѣшеніе II.** Если ли въ мѣсто третьей линіи  $CD$  дастся уголъ  $ABD$ , то сдѣлай его равно, какъ и уголъ  $CAB$ , на линіи  $AB$  съ неопредѣленною линіею  $BD$ ; тогда чрезъ  $C$

сѣ  $AB$  параллельно проведенная линія пересѣчетъ ее въ  $D$ , и опредѣлитъ трапецію.

### §. 35.

*Задача XVI.* Начертить трапецію.

*Рѣшеніе I.* Поелику здѣсь ни одна линія сѣ другой не параллельна, то для начерченія сего чертѣжа потребны или всѣ 4 линіи и 1 уголъ, или 3 линіи и 2 угла. Въ первомъ случаѣ изъ 2 данныхъ линій  $CA$  и  $AB$  сдѣлай уголъ  $CAB$ .  
 Черт. 38. Изъ двухъ точекъ  $C$  и  $B$  опиши даннымъ разтвореніемъ  $CD$  и  $BD$  дуги, тогда получишся 4 точка  $D$  къ закрытію желаемого трапеціода потребная.

*Рѣшеніе II.* Во второмъ случаѣ сдѣлай на линіи  $AB$  два угла  $CAB$  и  $ABD$  и опредѣли двѣ линіи  $AC$  и  $BD$ ; тогда  $CD$  довершитъ трапецію.

## Глава Третья.

О равенствѣ и подобіи  
чертежей.

### §. 36.

**П**одобными называются тѣ чертежи, коихъ части одинаковымъ образомъ опредѣляются; но какъ чертежи означаются углами и сторонами, то когда всѣ углы одного чертежа будутъ равны всѣмъ угламъ другого чертежа, сирѣчь, каждой каждому, и при томъ равноименныя стороны пропорціональны, такія два чертежа будутъ подобны мѣжду собою. Но если ли сверхъ угловъ будутъ еще и стороны равны между собою; такія два чертежа не только будутъ подобны, но и равны между собою, по тому что онѣ взаимно себя покрывъ могутъ;

слѣдственно подобіе разнищя отъ равенства; въ равенствѣ разсматривается величина частей, а въ подобіи только ихъ содержаніе.

### §. 37.

Тѣ стороны двухъ подобныхъ чертежей, кои стоятъ на противъ равныхъ угловъ, и кои равное положеніе или названіе имѣютъ, называются сходственными сторонами; на примѣръ: двѣ гипотенузы двухъ прямоугольныхъ и подобныхъ треугольниковъ; два поперешника двухъ круговъ, и такъ далѣе.

### §. 38.

Не только правильные чертежи одинакаго рода (яко пятиугольники и пятиугольники) но и неправильные (есть ли только они равноугольны) бывають подобны между собою, ибо можно ихъ раздѣлить на равноуголь-



угольные и подобные треугольники. Круги принадлежащѣ такъ же къ правильнымъ чертежамъ. При томъ всѣхъ сихъ чертежей сходственныхъ стороны, ободы, высоты, поперешники, полупоперешники, хорды, дуги и окружности находящіяся между собою въ содержаніи. По тому сказаши можно: окружность большаго круга содержишя къ окружности меньшаго, какъ  $AB$  къ  $de$  Черт. или какъ  $AC$  къ  $dc$ , и проч. Рав- 3-нымъ образомъ есть ли кто похочешъ имѣти вдвое большую окружность круга, тому надлежитъ взяши вдвое больше полупоперешникъ.

### §. 39.

Теорема I. Два треугольника бывающѣ равны между собою, естли въ нихъ будутъ равны

1) Стороны  $AB$  и  $ab$ , и два стоящія на нихъ угла.

2)

- 2) Двѣ стороны  $AB$ ,  $ab$ ; и  $AC$ ,  $ac$ ; и содержащійся между ими уголъ.
- 3) Всѣ три стороны  $AB$ ,  $ab$ ;  $AC$ ,  $ac$ ; и  $BC$ ,  $bc$ .

### Доказательство.

- Черт. 47. 1) Представь себѣ, что  $AB$  положена на  $ab$ , тогда одна линія покроешь другую совершенно; но поелику оба стоящіе на  $AB$  и  $ab$  угла равны между собою, то линія  $AC$  упадетъ на  $ac$ , и  $BC$  на  $bc$ : слѣдовательно и  $C$  упадетъ на  $c$ , и оба треугольника взаимно себя покроютъ; по сему они будутъ равны между собою.
- 2) Равное произойдетъ, представивъ себѣ то же во второмъ случаѣ.  $AB$  упадетъ на  $ab$ , и для равенства угловъ, упадетъ такъ же и  $AC$  на  $ac$ . Но поелику  $AB$  равна  $ab$ , и  $AC$  равна
- вна

вна  $ас$ , то и точка  $Б$  упадетъ на точку  $б$ , а  $С$  на  $с$ ; слѣдственно и линія  $СБ$  упадетъ на  $сб$ , и оба треугольника взаимно себя покрѣютъ.

- 3) На конецъ когда всѣ три стороны одного треугольника равны всѣмъ тремъ сторонамъ другого треугольника, то каждая линія покрѣетъ другую линію, и слѣдственно одинъ треугольникъ покрѣетъ другой треугольникъ совершенно.

#### §. 40.

Теорема II. Въ двухъ подобныхъ треугольникахъ сходственные стороны имѣютъ одинаковое между собою содержаніе.

Доказательство. Есть ли будутъ два треугольника  $АВС$  и  $абс$ , Черт. опиши мысленно кругъ около обѣихъ

ихъ треугольниковъ, и раздѣли какъ одинъ полупоперешникъ  $АЕ$ , такъ и другой  $ае$ , на 10 милліонныхъ частей. Но поелику уголъ  $С$  по положенію равенъ углу  $с$ , а уголъ  $А$  равенъ углу  $а$ , то дуга  $СБ$  будетъ содержать столько степеней, сколько и дуга  $сб$ , и  $ВС$  столько же, сколько и  $бс$ ; слѣдственно и хорды  $СБ$  и  $сб$ ,  $АБ$  и  $аб$  содержатъ одинакое множество частей своихъ полупоперешниковъ; то есть, хорда  $СБ$  имѣетъ столько же 10 милліонныхъ частей отъ своего полупоперешника  $ДЕ$ , сколько и хорда  $сб$  такихъ же частей отъ своего полупоперешника  $де$ . То же самое разумѣть должно о хордахъ  $АС$ ,  $ас$ , и  $АБ$ ,  $аб$ . Но не значить ли сіе быть въ содержаніи? Не можно ли сказать: какъ  $АБ$  содержится къ  $аб$ , такъ и  $ВС$  содержится къ  $бс$ . И такъ далѣе самыя хорды не составляютъ ли

боковъ треугольника? слѣдственно сходственные стороны двухъ подобныхъ треугольниковъ имѣютъ одинаковое между собою содержаніе.

§. 41.

*Теорема III.* Въ треугольникѣ  $ABC$  проведенная съ одною стороною  $BC$  параллельная линія  $DE$  производитъ треугольникъ  $DAE$  подобный треугольнику  $ABC$ .

*Доказательство.* Уголъ  $D$  равенъ углу  $B$ , а уголъ  $E$  равенъ  $C$ ; 48. Черт.  
 $A$  самъ себѣ равенъ, яко обоимъ треугольникамъ общій; по сему всѣ три угла  $A, B, C$  и  $A, D, E$ , въ обѣихъ треугольникахъ равны между собою; слѣдственно два треугольника  $ABC$  и  $DAE$  подобны между собою.

По сему  $AB$  содержится къ  $AD$ , такъ какъ  $AC$  къ  $AE$ ; или  $AB$  къ  $BD$ , такъ какъ  $CA$  къ  $EC$ ; или на конецъ  $AB$  къ  $EC$ , такъ какъ  $AD$



АД кѢ АЕ, то есть, стороны АБ и АС съ отрѣзками ДБ и ЕС, равно какъ и отрѣзки ДБ и ЕС съ АД и АЕ, находящаяся въ содержаніи.

Примѣчаніе. Сія теорема, до равенства и подобія треугольниковъ касающаяся столько общи, что ихъ съ пользою во всей Геометріи употреблять можно; ибо всѣ чертежи, какія бы они не были, раздѣлять можно на треугольники или равныя или подобныя, какъ то, мы ниже сего увидимъ.

## Глава Четвертая.

Нѣкоторыя Теоремы до Фигуръ касающіяся.

### §. 42.

**Теорема I.** Во всякомъ треугольникѣ всѣ три угла вмѣстѣ взятыя равны двумъ прямымъ или 180.

Дока-

Доказательство. Пусть будетъ  
 треугольникъ  $ABC$ , чрезъ верхъ  $C$   
 проводи съ линіею  $AB$  параллельную Черт.  
49.  
 линію  $ED$ , тогда при смѣжныя уг-  
 ла  $m, n, o$ , будутъ равны  $180^\circ$ ; но  
 для параллельныхъ линей  $ED$  и  
 $AB$  уголъ  $m$  равенъ углу  $p$ , а  $o$   
 равенъ  $r$ ; слѣдовательно при угла  
 $n, n$  и  $p$  составляютъ  $180^\circ$ .

### §. 43.

Прибавленіе. Отсюда слѣдуетъ:

1) что въ треугольникѣ одинъ толь-  
 ко уголъ прямой или тупой быть мо-  
 жетъ. 2) Еслили въ треугольникѣ бу-  
 детъ одинъ уголъ прямой, то прочія  
 2 равняются  $90^\circ$ ; на противъ есть  
 ли одинъ уголъ тупой, то оба про-  
 чія угла будутъ менѣе  $90^\circ$ . 3) Если  
 ли мѣра двухъ угловъ известна,  
 то третій найдется, опирая ихъ  
 на  $180^\circ$ . 4) Еслили два угла треу-  
 гольника, или каждой каждому осо-

бенно, или будучи вмѣстѣ взятыя равняются 2 другимъ, такъ же каждой каждому, или вмѣстѣ взятымъ другого треугольника, то и претей уголъ одного треугольника равенъ будешъ претъему углу другого треугольника.

#### §. 44.

**Теорема II.** Въ равнобедренномъ треугольникѣ углы при основаніи бывающіе равны между собою.

**Доказательство.** Изъ верху  $C$  треугольника  $ACB$  опуски линию  $CD$ , которая раздѣлитъ уголъ  $ACB$  на 2 равныя части, и треугольникъ на 2 равныя между собою треугольника. По елику  $AC$  равна  $CB$ ,  $CD$  обѣимъ общая, и слѣдовательно сама себѣ равна, уголъ  $ACD$  равенъ углу  $BCD$ , то оба треугольника будущіе равны между собою,

бою, слѣдственно такъ же  $AD$  равна  $BD$  и уголъ  $A$  равенъ углу  $B$ . ч. д. н.

### §. 45.

*Прибавленіе I.* Отсюда слѣдуетъ, что и третей уголъ  $\rho$  равенъ третьему углу  $\varepsilon$ , и слѣдственно они оба прямые углы.

### §. 46.

*Прибавленіе II.* Для сей самой причины надлежитъ быть линіе  $CD$  отвѣсной или къ  $AB$  перпендикулярной.

### §. 47.

*Прибавленіе III.* По елику равносторонной треугольникъ есть такъ же равнобедренный, принявъ какую ни будь сторону за основаніе, то слѣдуетъ, что въ равносторонномъ треугольникѣ всѣ три угла бывають равны между собою.

Прибавленіе *IV*. Отсюда слѣдуетъ далѣе, что въ треугольникѣ стороны равнымъ угламъ противоположащіе бывають равны между собою; и обратно; сіе имѣетъ мѣсто такъ же и въ двухъ равныхъ треугольникахъ. По сему всякой равноугольный треугольникъ будетъ равностороннымъ, и обратно, всякой равносторонной треугольникъ есть равноугольной.

## §. 49.

Теорема *III*. Площадь прямоугольнаго чешвероугольника равняется произведенію основанія на высоту умноженного.

Черт. 33. *Доказательство.* Представь сего 6Б, что основаніе *AB* прямоугольнаго чешвероугольника *ABDC* движется по линіи *AC*, высоту означающей, и переходитъ въ ся точки



ки или части такъ, что остав-  
ляетъ по себѣ слѣды; тогда опи-  
шется весь прямоугольный чеш-  
вероугольникъ. И такъ цѣлая пло-  
щадь сего чешвероугольника соспо-  
итъ изъ столько разъ взятаго  
основанія  $AB$ , сколько линія  $AC$   
почекъ или частей имѣетъ. Но не  
значитъ ли сіе помножить одно  
на другое? слѣдственно площадь пря-  
моугольнаго чешвероугольника рав-  
няется произведенію основанія на  
высоту помноженнаго. А тогда слѣ-  
дуетъ очевидно, что всѣ паралле-  
лограммы, имѣющіе одинакое осно-  
ваніе и равные высоты, имѣютъ  
такъ же равныя площади.

§. 50.

Теорема IV. Диагональная ли-  
нія  $AD$  раздѣляетъ параллелограммъ  $ABDC$  на 2 равныя части. Черт. 32.

Доказательство. Поскольку  $AC$   
равна  $BD$ ;  $CD$  равна  $AB$  (53) а  
3 3  $AD$

$AD$  сама себѣ равна; слѣдственно оба треугольника  $ABD$  и  $ADC$  равны между собою.

### §. 51.

*Прибавленіе I.* И такъ каждой треугольникъ можно почестъ за половину параллелограмма равнаго основанія и равной высоты. По сему какъ параллелограммы, такъ и треугольники, когда ихъ основанія и высоты равны, бываютъ равны между собою.

### §. 52.

*Прибавленіе II.* Поелку площадь параллелограмма находящаяся чрезъ умноженіе основанія на высоту, или что то же значить, высоты на основаніе; то площадь треугольника будетъ равна или произведенію всего основанія умноженнаго на половину высоты, или половиной основанія на цѣлую высоту, или половиной

винѣ произведенія всего основанія на цѣлую высоту. Но что способѣ сдѣлать можно, покажутъ самыя обстоятельства.

### §. 53.

*Теорема V.* Каждой правильной многоугольникъ раздѣляется на столько равныхъ и равнобедренныхъ треугольниковъ, сколько въ немъ сторонъ находится.

*Доказательство.* Опиши около многоугольника кругъ, и изъ средоточія проводи линіи ко всѣмъ угламъ, тогда произойдетъ столько треугольниковъ, сколько боковъ находится; а что сіи треугольники равнобедренны, явствуетъ изъ того, что всѣ изъ средоточія проведенныя линіи суть поперечники одного и тогожъ круга. Но послѣку при томъ и всѣ основанія треугольниковъ, то есть, бока правильного

многоугольника равны между собою, то и сами треугольники будутъ равны между собою.

## Глава Пятая.

Объ измѣреніи фигуръ и представленіи ихъ на планѣ.

### §. 54.

**Задача 1.** Измѣрять прѣхъугольное поле и перенести его на бумагу.

**Рѣшеніе.** Пусть будетъ прѣугольное поле  $ABC$ , вымѣрай всѣ три его стороны, и мѣры каждой стороны запиши на бумагѣ на подобномъ чертежѣ  $abc$ ,  $N^o 2$ . на черт. примѣръ:  $ab$ , 5 сажень,  $bc$ , 3, а 50.  $ac$ , 7. Дома сдѣлай на чистой бумагѣ  $N^o 3$ . по симъ тремъ мѣрамъ по уменьшенному масштабу прѣугольникъ  $abc$ .

### §. 55.

## §. 55.

*Задача II.* Сдѣлать чертежъ четвероугольному полю.

*Рѣшеніе.* Вымѣривъ всѣ четыре стороны обода и діагональную линію  $АД$ , выйдутъ преугольники черт.  $АСД$  и  $АДБ$ . Сіи мѣры какъ и 32. прежде запиши въ своемъ мѣстѣ на чертежѣ произвольно на бумагѣ по уменьшенному масштабу назначенномъ.

## §. 56.

*Задача III.* Вымѣрять неправильной многоугольникъ и начертить.

*Рѣшеніе.* Пусть будетъ на примѣръ семиугольное поле  $АБСДЕ$  черт.  $ФГ$ . Раздѣли оное на столько преугольниковъ, сколько боковъ находится, меньше двумя; вымѣрай

3 5                      виѣ-



ви́днѣя стороны  $AB$ ,  $BC$ ,  $CD$ ,  $DE$ ,  $EF$ ,  $FG$ , и  $GA$ , и всѣ діагональныя линіи  $AE$ ,  $AF$ ,  $BE$ ,  $BD$ . Запиши какъ и прежде сѣи II мѣрѣ на произвольно сдѣланномъ подобномъ чертежѣ.

Дома начинай чертить на чистой бумагѣ со ви́днѣей стороны, на пр. съ  $CD$ , и сдѣлай первой треугольникъ  $CBD$ , попомъ  $DBE$ , и такъ далѣе до конца, по вышепоказаннымъ правиламъ.

### §. 57.

*Задача IV.* Вымѣрять неправильное поле, и представить его на планѣ, гдѣ діагональной линіи опредѣлить не можно.

Черт. Рѣшеніе. Пусть будетъ поле  
52.  $ABCDE$  представляющее прудъ, болото, лѣсъ и тому подобное; вымѣрай всѣ линіи цѣлаго обода, и запи-

запиши ихъ какъ надлежитъ на произвольно сдѣланномъ подобномъ чертежѣ.

Потомъ продолжи каждую линію въ обѣ стороны  $AB$ ,  $AG$ ,  $BE$ ,  $BZ$ , и проч. вездѣ на 5 сажень, и замѣшь концы  $G$ ,  $B$ ,  $E$ ,  $Z$ , колышками; послѣ сего вымѣрай пространства  $GB$ ,  $EZ$  и проч. и перенеси ихъ на подобной чертежѣ въ надлежащія мѣста. На бумагѣ проводи съ начала по уменьшенному размѣру линію  $AB$  и продолжи ее въ обѣ стороны до  $G$  и  $Z$ , вездѣ на 5 сажень; изъ  $B$  разпвореніемъ  $BZ$ , къ  $E$  опиши дугу и изъ  $Z$  тѣмъ же разпвореніемъ другую дугу, которая прежнюю пересѣкаетъ въ точкѣ  $E$ ; чрезъ сію пересѣчку  $E$  и точку  $B$  проводи линію  $BC$ , столь велику, какъ она съ начала записана, и продолжи ее такъ же на 5 сажень до  $M$ .

Въ

Въ М описавъ опять какъ и въ Б пересѣкающія себя взаимно дуги, получиши точку Н соотвѣствующую къ произведенію линіи Н С Д. Симъ образомъ поступай до шѣхъ поръ, пока всѣ стороны не переберутся и чертежъ не совершится.

### §. 58.

*Задача V.* Снять пространство изъ одной точки, изъ коей всѣ углы видны, а линіи вымѣрять можно.

*Рѣшеніе I.* Посредствомъ полукругія или Астролябіи.

Черт. 53. Поставъ Астролябію на произвольную точку на пр. Ф, и вымѣрай всѣ углы около находящіяся АФБ, СФБ, СФЕ, ЕФГ, ГФД и ДФА; равно какъ и линіи ФА, ФБ, ФС, ФЕ, ФГ, ФД. Всѣ сіи мѣры запиши на подобномъ чертежѣ, и сдѣлай по томъ домашней чистой планъ.

Рѣ

*Рѣшеніе II.* Посредствомъ столика.

Упопребляя столикъ нѣмѣ нужды вымѣривать углы; ибо они на бумагѣ изобразятся уже въ надлежащей величинѣ; такъ же записывашь мѣры и снова черпишь на бумагѣ дома.

*Примѣчаніе.* Точку Ф такъ же можно взять на углу чертежа. Въ прошчемъ какъ съ Астролябією, такъ и со столикомъ надлежитъ поступать одинакимъ образомъ.

### §. 59.

*Задача VI.* Вымѣрять поле изъ двухъ шочекъ, изъ коихъ углы чертежа видѣны можно, но прямо подойти къ нимъ не лзя.

*Рѣшеніе I.* Посредствомъ лолужія.

Выбери 2 спана въ двухъ углахъ чертежа, на примѣръ въ А и Б. Черш.  
въ 54.

Въ *А* вымѣряй углы *ЕАД*, *ДАС* и *САБ*; а въ *Б* углы *АБЕ*, *ЕБД* и *ДБС*, и на концѣ основаніе *АБ*. Все сіе надлежитъ, какъ и прежде, записатьъ порядочно. Дома надлежитъ съ начала по уменьшенному размѣру пропаянать линію *АБ*, и потомъ какъ въ *А* такъ и въ *Б* перенести найденные углы. Пересѣкающіе себя крестъ на крестъ линіи опредѣляють чертежъ уже сами собою.

*Рѣшеніе II. Посредствомъ столика.*

На столикѣ не только углы, но и весь чертежъ опредѣляется отъ пропаянныхъ линій въ обѣ стороны *А* и *Б*, соединивъ линіями шпички, гдѣ замѣченныя линіи взаимно себя пересѣкаютъ.

§. 60.

*Задача VII. Вымѣрять лѣсъ или прудъ посредствомъ компаса, есть ли*



ли только кругомъ его обойти можно.

**Рѣшеніе.** Непознавъ компасъ на уголъ, на прим. въ  $B$ , направь мишень въ  $E$ . Показываемой магнитною спирѣкою снѣжень и долгошу линіи  $AB$  зачини. Но томъ перенеси компасъ въ  $B$ , и направивъ опшры на  $C$  зачини оныи снѣжень и долгошу линіи  $BC$ . Симъ образомъ должно поступать со всѣми линіями обода; только двѣ послѣднія линіи  $DE$ ,  $EA$ , съ содержащимся между ими угломъ, можно опустить, есѣли изъ  $A$  къ  $E$  мишеняли; но для большой вѣроятности, чтоо справедливо поступали, можно такъ же и ихъ вымѣрять. Дома положи компасъ на чистую напѣнушую бумагу; оборачивай его до тѣхъ поръ, пока магнитная спирѣка не покажетъ замѣченнаго снѣпени, на примѣръ, для линіи  $DE$ ;

Черт.  
55.  
по-

потомъ проведи линію  $ДЕ$  по уменьшенному размѣру, однако сполько же длину, какъ она замѣчена. Такимъ же образомъ надлежитъ поступать и съ прочими углами и сторонами.

### §. 61.

*Задача VIII.* Снять цѣлую мѣстность и представить на планѣ.

Черт. 56. *Рѣшеніе I.* На каждой стороне нѣ межей выбери такія мѣста, откуда по всей длинѣ и ширинѣ можно означить и вымѣрять прямые линіи взаимно себя перѣсекающіе, какъ то,  $A, Б$ .

2. Вымѣрай длину каждой линіи  $АС, БД, БЕ$  и замѣть въ своей записной книжкѣ всѣ точки, то есть, каждую дорогу, тропинку, лѣсъ, садъ, луга и прочая, чрезъ кои проходятъ линіи. Въ каждой

дой такой почкѣ вбей колъ, второй такимъ же знакомъ, какъ и въ записной книжкѣ, означивъ должно.

3. Потомъ отъ знающихъ сіе мѣсто людей наведи о владѣльцахъ или именахъ мѣстъ, и запиши все надлежащимъ образомъ.

4. При почкахъ Д, У, гдѣ двѣ линіи взаимно себя пересѣкающъ, вымѣрай кругомъ лежащіе углы и замѣнь ихъ съ точностію.

5. Линіи и углы купно со всѣми замѣченными почками перенеси по размѣру на мѣрной столикѣ.

6. Потомъ поди съ симъ столикомъ на поле; поставь его надлежащимъ образомъ на ту точку, гдѣ желаюшъ учинить дальнѣйшее измѣреніе, и замѣнь все то, что между двумя вымѣранными линіями находится.

Геомет.

И

7.

7. Сіе же самое чинишся и съ предмѣстами между прочими линіями находящимися. Симъ образомъ можно всѣ части мапины перенести на планъ на мѣрный сподикъ.

§. 62.

Примѣч. Случающіяся при семъ обстоятельство суть иѣже самыя, о коихъ мы выше сего говорили. Измѣреніе длинныхъ линій, и опредѣленіе замѣченныхъ точекъ производитъ ту выгоду, что все почтеніе сходствуетъ, нежели бы когда одну часть послѣ другой измѣряли, и на конецъ все вмѣстѣ совокуплено было.

§. 63.

Задача IX. Планъ уменьшить или увеличить.

Рѣшеніе. Имѣются правда особливья орудія, посредствомъ коихъ  
умень-

уменьшашъ или увеличивашъ можно  
 планъ въ надлежащемъ содержанн.  
 Но какъ не всякой у себя имѣетъ  
 такое орудіе, то воспамѣтася я  
 описать здѣсь обыкновеннѣйшій спо-  
 собъ производить сіе въ дѣйство безъ  
 всякаго орудія. Сдѣлай на планѣ, ко-  
 торой уменьшитъ или увеличитъ  
 должно, изъ удобно вышираемыхъ ли-  
 ній сѣтку, сирѣчь квадраты, чѣмъ  
 меньше, тѣмъ лучше, слѣдующимъ  
 образомъ. Протянувъ внизу линію  
 раздѣли ея по произволѣнію на равныя  
 части, и изъ замѣченныхъ точекъ  
 подними отвѣсныя линіи. Двѣ край- Черт.  
56.  
 нія линіи ГХ и КЛ, раздѣли рав-  
 номѣрно на столькожъ великія час-  
 ти, на какія раздѣлена нижняя ли-  
 нія, не смотря на то, что хотя  
 бы нѣчто еще и осталось.

Точно такія же части какъ  
 по длинѣ такъ и по широтѣ (толь-  
 ко меньше или больше, какъ потре-



буенся) сдѣлай на своемъ планѣ одинакимъ образомъ.

На конецѣ перенеси по немногу изъ угловъ квадратовъ подлинника ГХКІ находящіяся въ оныхъ чертежи на большіе или меньшіе квадраты дѣлаемаго плана г х к л.

## Глава Шестая.

Объ изчисленіи площадей въ чертежахъ.

### §. 64.

**К**вадратная мѣра есть квадратъ, по сему квадратная сажень есть квадратъ, коего длина и ширина въ сажень. Квадратной футъ есть квадратъ, коего длина и ширина въ футъ величиною, и такъ далѣе.

### §. 65.

## §. 65.

**Теорема.** Мбра чертжежа есшь  
квадратная мбра.

**Доказательство.** Мы уже выше сего видѣли, что площадь прямоугольнаго чешвероугольника найдется, когда основаніе умножимся высокою.

Пусть будетъ основаніе  $AB$  въ Черт.  
6 футовъ, высота  $AC$  въ 5 фу- 33.  
товъ; тогда площадь будетъ равна  
5 ю 6 ши или 30 фушамъ.

Проведи чрезъ точки дѣленія параллельныя линіи, какъ съ основаніемъ такъ и съ выскою, кои взаимно себя пересѣкутъ, и составятъ квадраты: сіи квадраты вмѣстѣ взятыя дадутъ площадь всего чешвероугольника. Теперь сосчитай ихъ; найдется ровно 30, изъ коихъ каждой въ фушъ длиною и шириною.

ною. По сему мѣра чершежа есть квадратная мѣра; слѣдственно квадратная сажень содержитъ не 6 футовъ, какъ ирская, но 6 тью 6 или 36 футовъ. Равнымъ образомъ квадратной футъ не 12, но 144 дюйма въ себѣ заключаетъ.

### §. 66.

*Задача.* Найти площадь прямоугольнаго чешивероугольника.

*Рѣшеніе.* Помножь одну сторону на другую; произведеніе покажетъ площадь въ саженяхъ, футахъ, дюймахъ и линіяхъ, смотря какъ онѣ опредѣлялися.

### §. 67.

*Задача.* Найти площадь квадрата.

*Рѣшеніе.* Поскольку высота равна основанію, то помножь одну сторону

сторону саму на себя; произведе-  
ніе будетъ площадь квадрата. На  
примѣръ, шашечная доска имѣетъ  
на каждой сторонѣ по 8 мѣстъ;  
слѣдственно всѣхъ ихъ будетъ 64.

### §. 68.

*Примѣчаніе.* Отсюда произхо-  
дитъ, что въ Арифметикѣ произ-  
веденіе числа само на себя умно-  
женнаго называющъ квадратомъ.

### §. 69.

*Задача.* Найти площадь Парал-  
лелограмма, Ромба и Ромбоида.

*Рѣшеніе.* Проведи съ начала  
опреѣненную линію и смѣряй. Потомъ  
умножь ее на основаніе; произведе-  
ніе будетъ искомая площадь.

### §. 70.

*Задача.* Найти площадь тре-  
угольника.

И 4

Рѣ-

**Рѣшеніе.** Въ косоугольныхъ треугольникахъ опредѣли съ начала высоту, какъ выше сего сказано (ибо въ прямоугольныхъ треугольникахъ она уже извѣстна сама по себѣ). Послѣ сего помножь основаніе на половину высоты или высоту на половину основанія, или цѣлое основаніе на всю высоту, и произведеніе въ семъ случаѣ раздѣли на 2, тогда получится площадь треугольника. На примѣрѣ, пусть будетъ основаніе 8, а высота 6, и инакъ говори или 4 раза 6, или 3 раза 8, или 6 ю 8, раздѣливъ на 2; каждое даетъ 24 квадратныхъ дюймовъ для площади треугольника.

### §. 71.

**Задача.** Найти площадь Трапеціи или Трапецоида.

**Черт.** **Рѣшеніе I.** Раздѣли ихъ съ начала диагональною линію *АД* и *СБ*  
 37. на  
 и 38.



на 2 треугольника. Въ каждомъ треугольникѣ найди высоту  $СЕ$ ,  $БѦ$ ,  $ДД$ , и  $АГ$  изображенную чрезъ отвѣсную линію, на діагональ, взяшую за основаніе, опущенную. Изчисли каждой треугольникъ особливо, и оба произведенія сложи вмѣстѣ; тогда выйдетъ искомая площадь.

*Рѣшеніе II.* Сіе самое сдѣлается крапче, умноживъ діагональ половиною суммы обонхъ высотъ.

На примѣрѣ, пусть будетъ діагональ  $= 9$ , одного высота  $= 4$ , а другого  $= 6$ . Въ первомъ случаѣ 2 жды 9, будетъ 18 для одного треугольника, и 3 жды 9, будетъ 27 для другого, 18 и 27 составятъ 45, то есть, площадь всего четвероугольника. Во второмъ же случаѣ 5 тью 9 выйдетъ вдругъ 45.

## §. 72.

*Задача.* Найми площадь неправильнаго многоугольника.

*Рѣшеніе.* Раздѣливъ его діагональными линіями на столько треугольниковъ, сколько сторонъ найдется менѣе 2, каждой треугольникъ изчисли особливо; на концѣ сложи въ произведенія вмѣстѣ, получишь искомую площадь.

## §. 73.

*Задача.* Найми площадь правильнаго многоугольника.

*Рѣшеніе.* Представивъ себѣ, что многоугольникъ раздѣленъ на столько равныхъ и равностороннихъ треугольниковъ, сколько сторонъ найдется; увидишь ясно, что сумма всѣхъ треугольниковъ составишь площадь оного. По сему сыщи высоту

соту  $CD$  треугольника (ибо у всѣхъ черт. высота одинакая) и помножь всю 43. окружность, сирѣчь, сумму всѣхъ сторонъ на половину высоты, или обратно; сумма произведений покажетъ искомую площадь.

#### §. 74.

*Задача.* Найми площадь круга.

*Рѣшеніе.* Поелику кругъ почитать можно за правильной многоугольникъ изъ безконечно малыхъ и безконечно многихъ сторонъ состоящей, то помножь половину окружности на полуперемѣникъ, или обратно; произведение будетъ искомая площадь.

#### §. 75.

*Задача.* Найми, сколько надобно камней въ покоѣ.

*Рѣшеніе.* Помножь длину покоя на его ширину; на пр. въ футахъ.

пахъ. Потомъ умноживъ сѣ произведеніе на число камней, въ квадратномъ футѣ помѣщающихся, получишь искомое число камней; на примѣрѣ, пусть будетъ камень въ одинъ квадратной футъ; покой длиною 52, а шириною 30 футовъ; тогда 30 ю 52 или 1560 камней будетъ потребно. Но еслили на примѣрѣ 4 камня соснавлиющъ квадратной футъ, то 4 раза 1560 или 6240 камней потребуетъ.

### §. 76.

*Задача.* Найти, сколько черепицъ потребно на кровлю.

*Рѣшеніе.* Измѣрай съ начала, во сколько футовъ кровля длиною. Сѣ число помножь на 2, по тому что черепица обыкновенно въ  $\frac{1}{2}$  фуна бываетъ шириною; тогда получится рядъ черепицъ въ длину; послѣ сего смѣ-

смѣряй такъ же высоту кровли. Если края черепицы выдались еще на  $\frac{1}{2}$  фута, то столько еще рядовъ получится, сколько  $\frac{1}{2}$  футовъ находится: симъ числомъ рядовъ помноживъ первое произведеніе получишь искомое число черепицъ.

Пусть будетъ на примѣрѣ кровля въ  $25 \frac{1}{2}$  сажени или во  $143 \frac{1}{2}$  футовъ длиною. Сіе число удвоивъ получишь 287. Теперь пусть будетъ кровля въ 19 футовъ или въ 38 полуфутовъ высокою, и такъ 38 разъ 287, то есть, 10906 черепицъ понадобится для покрытія одной стороны кровли. Бude же она дву или равносторонная, то найденное число надлежитъ удвоить, въ противномъ же случаѣ должно ее особенно изчислить.

### §. 77.

Примѣчаніе I. При квадратной мѣрѣ употребляется такъ же въ изчи-



численіи саженная мѣра. Саженная мѣра составляетъ одну сажень въ длину и ширину, и слѣдственно она есть квадратная сажень. На противъ саженной фушѣ имѣетъ сажень въ длину, а фушѣ въ ширину; слѣдственно содержитъ онѣ 6 квадратныхъ фушовъ, 6 же такихъ саженныхъ фушовъ составляютъ 1 сажень. Саженной дюймѣ имѣетъ сажень въ длину, а дюймѣ въ ширину; слѣдственно составляетъ онѣ 72 квадратныхъ дюйма, или  $\frac{1}{2}$  квадратнаго фуша: одна же саженная линія содержитъ 864 квадратныхъ линіи, или 6 квадратныхъ дюймовъ. Но 12 саженныхъ дюймовъ составляютъ 1 саженной фушѣ, и 12 саженныхъ линій составляютъ 1 саженной дюймѣ.

### §. 78.

Примѣчаніе 11. При семъ изчисленіи требуется, что бы одно и  
мянѣ

имянное число на другое имянное было помножено; на примѣрѣ, дюймы на дюймы, линѣи на линѣи, а не дюймы на фуфы и такъ далѣе. Слѣдовательно оба смѣшанные числа должно привести въ малѣйшій родъ, попомъ ихъ умножишь между собою, а на концѣ привести опять въ большіе роды, какъ то мы уже показали во второй части Арифметики.

## Глава Седмая.

О дѣленіи и превращеніи чертежей или фигуръ.

§. 79.

**Задача I.** Раздѣлить треугольникъ изъ одного угла на сколько равныхъ частей, на сколько пожелаешь.

**Рѣшеніе.** Раздѣли основаніе *АВ* на сколько частей, на сколько потребно,

требно, на пр. на  $З$ , и проводи изъ  
 Черт. даннаго угла  $С$  въ точки дѣленія  
 57. линіи, тогда треугольникъ раздѣ-  
 лится на равныя части. Въ дѣле-  
 нии полей линія  $АБ$  раздѣляется  
 по размѣру.

## §. 80.

Задача II. Раздѣлить треу-  
 гольникъ изъ данной на линіи точки  
 ки на равныя части.

Черт. Рѣшеніе. Раздѣли какъ и пре-  
 57. жде линію  $АБ$ , на коей дана точ-  
 ка  $Д$ , на желанныя равныя части, на  
 пр.  $З$ , попомъ изъ противоположен-  
 наго угла  $С$  просяни линію  $СД$  къ  
 данной точки  $Д$ , съ сею линіею  $СД$   
 проводи изъ точекъ дѣленія  $М$  и  $Н$   
 параллельныя линіи  $РМ$  и  $ЭН$ . На  
 конецъ проведенныя изъ  $Р$  и  $Э$  къ  $Д$   
 линіи  $РД$  и  $ЭД$  раздѣляють треуголь-  
 никъ на три равныя части  $АРД$ ,  
 $РДЭ$ , и  $ДЭБ$ .

## §. 81.

## §. 81.

*Задача III.* Раздѣлить параллелограмъ на равныя части.

*Рѣшеніе.* Раздѣли сторону на Черт. пр.  $AB$  на 3 части, и проводи чрезъ 58. точки дѣленія  $M$  и  $N$  параллельныя со стороною  $AC$  линіи; тогда получишь желанное.  $ACPM$ ,  $PKNM$  и  $KDBN$  суть три равныя части.

## §. 82.

*Задача IV.* Раздѣлить параллелограмъ изъ данной точки на желанныя равныя части.

*Рѣшеніе.* Пусть будетъ въ томъ же параллелограмѣ дана точка  $O$ , раздѣли его какъ и прежде на 3 равныя части двумя линіями  $PM$  и  $KN$ . Раздѣли ихъ по томъ въ 2 и е по поламъ, и проводи изъ  $O$  чрезъ

линію  $OP$  и къ ней чрезъ с параллельную лінію  $TU$ , то при равныя части будутъ  $АСОР$ ,  $ОТУР$ ,  $ТДБУ$ .

## §. 83.

## Прибавленіе.

Объ сїи задачи можно такъ же принаровитъ къ прямоугольнымъ и равношпороннымъ четиугольникамъ, ромбамъ и ромбондамъ, по тому что сїи чертежи суть равнобрно параллелограммы.

## §. 84.

Задача *IV*. Раздѣлитъ трапецію на равныя части.

Черт. Рѣшеніе. Раздѣли объ параллельныя лінії  $AB$  и  $CD$  на желанныя части, на прим. 3, и соедини точки дѣленія лініями; тогда трапеція раздѣлился на 3 равныя части.

## §. 85.



## §. 85.

*Задача VI.* Раздѣлить трапе-  
цондѣ на равныя части.

*Рѣшеніе.* Проведи изъ угла на черт.  
прим. 4 со стороны  $AB$  параллель- 60.  
ную линію  $ED$ , тогда трапецондѣ  
раздѣлится на трапецію и треу-  
гольникъ; но томъ раздѣланъ какъ  
треугольникъ, такъ и трапецію на  
желанныя части на прим. на 2,  
получишь искомыя равныя части  
 $AECFG$  и  $SFGBD$ .

## §. 86.

*Примѣчаніе.* Для избѣжанія весь-  
ма острыхъ угловъ въ дѣленіи, пре-  
вращаютъ обыкновенно треугольни-  
ки въ равныя параллелограммы. Се-  
го для пусть будетъ

## §. 87.

*Задача VII.* Превратить тре-  
угольникъ въ параллелограммъ.

**Рѣшеніе.** Возми цѣлое основаніе и половину высоты, или цѣлую высоту и половину основанія, или двойную высоту и  $\frac{1}{4}$  основанія, или двойное основаніе и четверть высоты треугольника. Изъ сего сдѣлай параллелограммъ, которой данному треугольнику равенъ будетъ.

§. 88.

**Задача VIII.** Треугольникъ преврати въ другой.

**Черт.** **Рѣшеніе I.** Всѣ треугольники **61.** имѣющіе одинакое основаніе и одинакія высоты, или что все равно, стоящія между двумя параллельными линіями, бывають равны между собою; по сему сдѣлай между 2 параллельными линіями на равномъ или на одномъ и томъ же основаніи другой треугольникъ; тогда треугольники *АБС*, *АБД* и *ЕФС*, будутъ равны между собою.

Рѣ-

**Рѣшеніе II.** Или возми двойную высоту и половину основанія, или обратно, двойное основаніе и половину высоты, или тройное основаніе и  $\frac{1}{3}$  высоты, и такъ далѣе, или обратно, какъ наилучше покажется. Всѣ сии треугольники будутъ равны между собою.

§. 89.

**Задача IX.** Всякой чертежъ превратить въ равной треугольникъ.

**Рѣшеніе.** Изчисли съ начала площадь чертежа и раздѣли оную на половину суммы всѣхъ основаній треугольниковъ, на кои чертежъ раздѣлить надлежало. Частное число покажетъ высоту, сумма же всѣхъ упомянутыхъ основаній дастъ новое основаніе для искомаго треугольника.

§. 90.

**Прибавленіе.** И такъ треугольникъ АВС, коего основаніе АВ есть

І 3

сум-

Черт. сумма всѣхъ сторонъ правильного  
 62. многоугольника, на пр. шестиугольника, а высота та же, какъ и въ многоугольникѣ, равенъ сему многоугольнику. Равнымъ образомъ кругъ бываетъ равенъ треугольнику, коего основаніе равно окружности, а высота полуперпендикулу.

### §. 91.

*Задача X.* Каждой чертежъ раздѣлитъ на столько равныхъ частей, на сколько пожелающъ.

*Рѣшеніе I.* Сыщи площадь чертежа, и сдѣлай равной ему треугольникъ, потомъ раздѣли его на желанныя части. Треугольники, на кои онъ раздѣлится, перенеси или ихъ самихъ, каковы есть, на данной чертежъ, если мѣсто позволяющъ, или преврати ихъ въ другія равныя, или въ параллелограммы,  
и

и перенеси на данной чертежѣ до послѣдней части, которая другимъ должна быть равна, какой бы видѣ не имѣла.

**Рѣшеніе II.** Сискавъ площадь чертежа раздѣли ее на число частей на прим. на 3, и одну часть раздѣли по поламъ. Площадь треугольника, происшедшаго въ чертежѣ отъ черт. диагональной линіи, на пр.  $AED$ , 63. вычши изъ одной трети всей площади, дабы узнать, что еще прибавить надобно. Остатокъ раздѣливъ на  $\frac{1}{2} AD$ , какъ на основаніе, получишь высоту  $IM$  треугольника  $AID$  вмѣсто частнаго числа, которой къ прежнему  $AED$  прибавить должно, дабы получить  $\frac{1}{3}$  всего чертежа. Точки  $D$  и  $I$  соединивъ линіею  $DI$  получишь  $I$ ю третью часть  $AEDI$ .



Потомъ раздѣли половину претей части или  $\frac{1}{6}$  всей площади на  $\frac{1}{2} DI$ , какъ на основаніе искомага треугольника  $AKD$ ; частное число покажетъ высоту онаго,  $HK$ .

Въ сей высотѣ съ  $DI$  проведенною параллельною линіею опредѣлился точка  $K$ . И такъ теперь недостаетъ еще точки  $L$ , что бы означить  $\frac{2}{3}$ ,

Наконецъ раздѣли  $\frac{1}{6}$  всей площади на  $\frac{1}{2} KD$ , какъ на основаніе; частное число будетъ искомая высота треугольника  $KLD$ , въ коей проинувъ съ  $KD$  параллельную линію  $AK$  получится точка  $L$ ; проведенная же линія  $AK$  составитъ вторую часть, и  $AKBC$  будетъ слѣдственно претья и послѣдняя.

На примѣрѣ. Пусть будетъ діагональная линія  $AD = 516$ ,  $AC = 580$ , высота  $EX = 154$ ,  $AG = 315$ , и  $BF = 375$ .

По

По сему выйдетъ площадь  $AED$   
 $= 39732$ , "  $ADC$   $91350$ , "  $ABC =$   
 $108750$ , " слѣд. вся площадь равна  
 $239832$ , " коей  $\frac{1}{3} = 79944$  и  $\frac{1}{6} =$   
 $39972$ .

$$\frac{1}{3} = 79944$$

$$AED = 39732$$

$$\frac{1}{2} AD \begin{array}{r|l} 258 & 40212 \\ \hline & 1411 \end{array} 156 \text{ почти рав. } IM$$

$$1512$$

$$\frac{1}{6} = 39972 \quad 148'' = KH$$

$$\frac{1}{2} DI = 270'$$

$$1297$$

$$2172$$

$$\frac{1}{6} = 39972 \quad (143'' = AO$$

$$\frac{1}{2} KD = 279) \quad 1197$$

$$772$$

$$75$$

Если первый треугольникъ  $AED$   
будетъ больше  $\frac{1}{3}$  всея площади, то  
последнюю вычти изъ первой. Остатокъ  
покажетъ площадь того  
треугольника, которой должно вы-  
честь изъ  $AED$ , дабы вышла  $\frac{1}{3}$ .

## Опідѣленіе III.

Объ измѣреніи тѣлъ,  
(Штерео. метріи).

### Глава Первая.

О тѣлахъ вообще, а наипаче о правильныхъ, и о способѣ ихъ чертить.

#### §. 1.

Геометрическое тѣло, какъ мы уже видѣли, имѣетъ три измѣренія, а именно 1) длину, 2) ширину, и 3) толщину, или высоту, или глубину; при томъ опредѣляется оно поверхностями, такъ какъ поверхность линіями.

#### §. 2.

Толстой уголъ есть выходящая на тѣлѣ оспирота, и состоящая изъ нѣсколькихъ плоскихъ угловъ вмѣстѣ соединившихся, но не на одной плоскости лежащихъ; яко уголъ

голѣ жоромины, гдѣ двѣ стѣны и  
пополокѣ вмѣстѣ сходящіяся.

### §. 3.

Для плоскаго угла требуются  
двѣ въ одной почкѣ сшедшіеся ли-  
нѣи. Для толстаго же угла по-  
требны по крайней мѣрѣ три по-  
верхности не на одной плоскости Черт.  
находящіяся; *АБСД* есть одна, <sup>64.</sup>  
*АБФЕ* другая, и *БСТФ* третья,  
изъ коихъ каждая лежитъ на дру-  
гой плоскости, и слѣдственно имѣ-  
етъ другое наклоненіе.

### §. 4.

Тѣ толстые углы бываютъ  
между собою равны, и при томъ по-  
добны, кои состоятъ изъ равно мно-  
гихъ, равно великихъ и въ равномъ  
порядкѣ поставленныхъ плоскихъ  
угловъ; тѣла же подобны суть тѣ,  
кои окружены равно многими меж-  
ду собою подобными плоскостями.  
На примѣръ, кубъ подобенъ друго-  
му

му кубу; шаръ другому шару; кегля другой кеглѣ, и проч.

§. 5.

Прибавленіе I. Поелику для подобія фигуръ требуется, что бы одноимянные углы были равны между собою; то равно и для подобія тѣлъ надлежитъ толстымъ угламъ бытъ равнымъ между собою.

§. 6.

Прибавленіе II. Одноимянные стороны двухъ подобныхъ плоскостей имѣютъ одинакое между собою содержаніе; то же самое и въ тѣлахъ примѣчать должно.

§. 7.

Толстые углы, кои будучи одинъ на другой положены взаимно себя покрываютъ, бывающъ равны между собою, равно какъ и плоскіе углы.

Еслили всѣ плоскіе углы около одной точки находящіеся состав-  
ля-



аютъ  $360^\circ$ , то изобразятъ они плоскость, а не толстой уголъ; слѣдовательно мѣра всѣхъ плоскихъ угловъ толстой уголъ составляющихъ, должна быть менѣе  $360^\circ$ , или четырехъ прямыхъ.

### §. 8.

Какъ въ плоскостяхъ всякую линію можно взять за основаніе, такъ равно и въ тѣлахъ всякую площадь можно принять за основаніе.

### §. 9.

Тѣла суть двоякія, равно какъ и плоскости, правильныя и неправильныя. Правильное тѣло называется то, кое окружено равно великими и правильными плоскостями одинакаго рода. Всѣ же прочія суть тѣла неправильныя. Но какъ всякой уголъ правильного тѣла состоитъ изъ такихъ плоскихъ угловъ, кои какъ числомъ такъ и ве-

ли

личиною равны между собою, то явствуетъ, что всѣ углы правильнаго тѣла должны быть равны между собою.

### §. 10.

*Теорема I.* Правильныхъ тѣлъ не болѣе 5 быть можетъ.

*Доказательство.* Для правильнаго тѣла потребны равновеликія правильныя поверхности одинакаго рода, но поелику сумма всѣхъ боковыхъ поверхностей для сослѣдованія толстаго угла потребныхъ должна быть мѣнѣе  $360^\circ$ , то явствуетъ очевидно, что для правильнаго тѣла только слѣдующіе виды правильныхъ чертѣжей употребить можно; а именно, 1<sup>е</sup> равносторонніе треугольники; 2<sup>е</sup> квадраты, 3<sup>е</sup> правильные пятиугольники.

1. Въ равностороннемъ треугольникѣ каждый уголъ равенъ  $60^\circ$ .  
По

По сему при такія плоскости вмѣстѣ соединенныя производятъ уголъ перваго правильнаго шѣла, Тетраэдромъ, или четырехграннымъ называемаго, потому что имѣетъ четыре плоскости.

2. Четыре равносторонніе треугольника вмѣстѣ сложенные даютъ уголъ втораго правильнаго шѣла, Октаэдра, или осмиграннаго осьмью плоскостями ограниченнаго.

3. Изъ пяти равностороннихъ треугольниковъ производитъ уголъ Икосаэдра, двадцатиграннаго шѣла двадцатью плоскостями окруженнаго. Шестъ такихъ плоскостей составили бы уже больше  $60^\circ$  то есть  $360^\circ$ , следовательно не болѣе пяти равностороннихъ треугольниковъ можно взять для составленія полнаго угла.

4. Возмемъ теперь квадратъ, коего каждый уголъ равенъ  $90^\circ$ .  
Три

Три квадрата въ полстомѣ углѣ даютъ уголъ куба или шестиграннаго тѣла; болѣе трехъ квадратовъ соединить вмѣстѣ не можно, по тому что четырежды  $90^\circ$  составляющъ опять  $360^\circ$ . Кубъ имѣетъ шесть поверхностей.

5. Уголъ правильного пятиугольника равенъ  $108^\circ$ ; при такихъ углахъ даютъ намъ уголъ пятого и послѣдняго правильного тѣла, Дodeкаэдромъ, или двенадцатиугольнымъ называемаго, и имѣющаго двенадцать поверхностей. Четыре такихъ угла составили бы уже болѣе  $360^\circ$ , и слѣдовательно не произвели бы никакого правильного тѣла.

6. Поелику при углахъ правильного шестиугольника, изъ коихъ каждой равенъ  $120^\circ$ , составляющъ уже  $360^\circ$ , то изъ шестиугольника, и слѣдственно еще тѣмъ мѣстѣ изъ семиугольника, осмиугольника,

ника и такъ далѣе, въ коихъ уголъ безпрестанно спановишся бо-  
лѣе, никакого правильнаго шѣла  
сдѣлать не возможно.

Упомянутые пять шѣлъ пра-  
вильными называются по тому,  
что они окружены равновеликими  
и правильными плоскостями оди-  
накаго рода, какъ то въ семъ случаѣ  
и необходимо нужно. Всѣ сѣи шѣ-  
ла называются однимъ словомъ  
Поліедры.

### §. II.

Примѣчаніе. Поелику на бу-  
магѣ шѣлъ совершенно изобразить  
не можно, то необходимо нужно  
показать такія шѣла въ самой ве-  
щи. На сей конецъ дѣлають обык-  
новенно шѣла изъ толстой бума-  
ги. Но къ сему необходимо по-  
требны такъ называемыя сѣни,  
кои по назначеннымъ чертамъ бу-  
дучи сложены надлежащимъ обра-  
зомъ,

Геомет.

К

зомъ,



зомъ, представляющъ желанныя тѣла. Но еслили пожелающъ ихъ склеивать, то лучше всего нѣкоторыя края надрѣзывать, или оставлять на концахъ, которые склеить должно, по нѣскольку необрѣзанной бумаги.

### §. 12.

Задача I. Сдѣлать сѣть для Тетраедра.

Рѣшеніе. Сдѣлай равносторонній треугольникъ,  $DEF$ , и на каждой 65-ой сторонѣ оного начерни опять по одному, яко  $EBF$ ,  $AED$ , и  $DFC$ . Слѣдующія линіи  $BF$  и  $DC$  означаютъ излишекъ, которой дѣлаютъ для того, что бы стороны лучше склеить можно было.

### §. 13.

Задача II. Сдѣлать сѣть для Октаедра.

Рѣше-

*Рѣшеніе.* Придѣлай кѣ начер-<sup>Черт.</sup>  
ченной для Тетраэдра сѣти  $ABC$  66.  
еще другую такую же сѣть слѣ-  
дующимъ образомъ: продолживъ  
сторону  $BC$ , сдѣлай  $CH$  равною  
 $BC$ , и начерти равносѣторенный  
треугольникъ  $CHX$ ; потомъ  $ICD$ ,  
послѣ сего  $HCI$ , а на концѣ  $INL$ .

#### §. 14.

*Задача III.* Сдѣлать сѣть для  
Икосаэдра.

*Рѣшеніе.* Начерти съ начала рав-  
носѣторенный треугольникъ  $ABC$ .<sup>Черт.</sup>  
Основаніе  $AB$  продолжи до тѣхъ 67  
поръ, пока оно чепыре раза не умѣ-  
стится. Чрезъ  $C$  протяни парал-  
лельную сѣ онымъ линію  $CE$ , такъ  
что бы  $CE$  была равна  $BD$ . Чрезъ  
точки  $A$ ,  $IF$ ,  $KI$ ,  $AX$ ,  $ED$ , такъ  
какъ и чрезъ  $IB$ ,  $KF$ ,  $AI$  и  $EX$  про-  
тяни наконцѣ параллельныя линіи  
 $AM$ ,  $NT$ ,  $OJ$ ,  $PU$ ,  $ID$ , и  $OM$ ,  
К 2 П 3,

ИЗ, ИТ, ЕЖ, ДУ, тогда выйдетъ двадцать равноспороннихъ для Икосаедра треугольниковъ.

### §. 15.

Задача IV. Сдѣлать сѣть для Куба.

Рѣшеніе. Начерти шесть квадратовъ, на подобіе креста, какъ то Черш. 68 чершежъ показываетъ; АСКІ,  
68. ІКІМ, ЛМНО, НОБД, въ одинъ рядъ; а по шомъ ЕИКЛ и ИЗИМ по споронамъ средняго квадрата.

### §. 16.

Задача V. Сдѣлать сѣть для Додекаедра.

Рѣшеніе. Сдѣлай съ начала правильной пятиугольникъ АБСДЕ, Черш. пошомъ приславивъ линѣйку къ  
69. двумъ угламъ АД, просяни двѣ линѣи АГ и ДФ такъ длинны, какъ

какъ  $AB$ , и продолжай сѣе чрезъ  
всѣ углы. При  $A, C$  проводи  $IA$  и  
 $CX$ , при  $E, C$ ,  $PE$  и  $CO$ , при  $E, B$ ,  
 $ME$  и  $BN$ ; при  $B, A$ ,  $K, A$  и  $B, A$ .  
Послѣ сего изъ  $G$  и  $A$  разстояні-  
емъ  $AB$  сдѣлай дуги, кои себя  
взаимно пересѣкутъ, дабы опредѣ-  
лишь точку  $Ч$ . равнымъ образомъ  
назначь изъ  $H, O$  точку  $P$ . Изъ  $X$  и  
 $Ф$  точку  $З$ , и такъ далѣе, послѣ  
сего проводи линіи  $OP, HP, XЗ$ ,  
 $ФЗ$  и проч.

равнымъ образомъ сдѣлай и про-  
чіе шесть пятиугольниковъ.

## Глава Вшорая.

О неправильныхъ тѣлахъ и о сло-  
собѣ ихъ дѣлать.

### §. 17.

Неправильныхъ тѣлъ гораздо бо-  
лѣе, нежели правильныхъ. Здѣсь раз-

смащриваюшся шолько такія тѣла, въ коихъ основаніе бываешъ или само себѣ равно, или по крайнѣй мѣрѣ подобно.

§. 18.

Естьли треугольная, четвероугольная, или какая ни есть многоугольная плоскость будешъ имѣть равномерное движеніе съ низу на верхъ по одной линіѣ, оставляя по себѣ слѣды, то произойдетъ Призма, кошорая по числу угловъ основанія и получаешъ свое наименованіе. Но естьли основаніе будешъ параллелограмъ, то называешся она параллелепипедъ. Естьли же всѣ стороны, сирѣчь, длина, ширина и высота равны между собою, то произойдетъ Кубъ. На концѣ естьли основаніе будешъ кругъ, то называешся она особливо Цилиндромъ.

§. 19.



## §. 19.

**Прибавленіе.** Поселику кругъ почесъ можно за многоугольникъ имѣющій безчисленное множество небольшихъ боковъ, то и цилиндръ можно назвашъ призмюю безчисленное множество сторонъ имѣющею.

## §. 20.

Смотря на то, что основаніе движется или по отвѣсной или по косой линіи, производитъ такъ же или прямая или косая Призма.

## §. 21.

Еслили основаніе, сколько бы оно угловъ ни имѣло, будетъ двигаться по линіи съ низу въ верхъ такъ, что бы оно безпрестанно по нѣскольку уменьшалось, до тѣхъ поръ, пока не сольется въ одну точку, то произойдетъ Пирамида

треугольная, четвероугольная или многоугольная, прямая или косая; какъ то о Призмѣ сказано было.

### §. 22.

Еслили основаніе будетъ кругъ, то называется она особливымъ именемъ Конусъ, кегля, которой равнымъ образомъ почеснъ можно за Пирамиду безчисленное множество боковъ имѣющую.

### §. 23.

Еслили основаніе не дойдетъ до самаго верху, то называется такое нѣло опрѣзанною Пирамидою, или опрѣзаннымъ Конусомъ.

### §. 24.

Что внѣшнія стороны Призмы, исключивъ верхнее и нижнее основаніе, суть параллелограммы,

а стороны Пирамиды треугольники, и по числомъ столько, сколько основаніе имѣетъ боковъ, явствуетъ съ самаго взгляду.

## §. 25.

Высота всѣхъ тѣлъ равно какъ и въ поверхностяхъ есть отвѣсная линія изъ самаго верху, или изъ самой верхней точки на основаніе, естли надобно, продолженное опущенная.

## §. 26.

Осью называется такая линія, которая соединяетъ средоточія верхнихъ и нижнихъ плоскостей въ призмахъ, или верхъ и средоточіе основанія въ пирамидахъ.

## §. 27.

Прибавленіе I. Въ прямыхъ тѣлахъ высота и ось составляютъ одну и ту же линію.

## §. 28.

Прибавленіе II. По стоянїю оси на основанїи бываетъ шѣло или прямое или косое.

## §. 29.

Задача VI. Сдѣлать сѣтъ для Призмы.

Рѣшеніе. Начерти сѣ начала ос-  
 Черт. нованіе, которое на примѣрѣ пусть  
 70. будетъ треугольникъ  $ABC$ . Бокъ  $AB$  продолжи въ обѣ стороны до  $D$  и  $E$ , такъ что бы  $AD$  равно было  $AC$ , а  $BE$  равно  $BC$ ; на  $AB$ ,  $AD$  и  $BE$  начерти три прямоугольныхъ четырехугольника въ желанную высоту. На концѣхъ на линїяхъ  $IG$  сдѣлай еще треугольникъ  $IGH$  равный треугольнику  $ABC$ .

## §. 30.

Задача VII. Сдѣлать сѣтъ для Параллелепипеда.

Рѣше-

**Рѣшеніе.** Протяни съ начала линію  $АЕ$ , и возьми на ней широту Параллелепипеда  $АБ$ , и длину  $БС$ ; потомъ опять широту  $СД$  и длину  $ДЕ$ , и сдѣлай чешыре прямоугольныхъ чешыреугольника по данной высотѣ.

Черт.  
71.

На линіяхъ же  $БС$  и  $БС$  сдѣлай два прямоугольныхъ чешыреугольника такъ, что бы широты  $БН$  равнялись  $АБ$ , а  $СМ$  были равны  $СД$ .

### §. 31.

**Задача VIII.** Сдѣлать сѣтъ для Цилиндра.

**Рѣшеніе.** Начерти два круга одинакой величины  $А$  и  $Б$ . Сыщи ихъ окружность и перенеси оную изъ  $А$  въ  $С$ , а изъ  $Б$  въ  $Д$ , взявъ  $АБ$  за высоту цилиндра; изъ сего выйдетъ прямоугольный чешвероугольникъ  $АБДС$ , которой составишь внѣшній ободъ цилиндра.

### §. 32.



## §. 32.

Задача IX. Сдѣлать сѣть для  
Пирамиды.

Рѣшеніе. Пусть будетъ на  
примѣрѣ треугольная пирамида; на-  
пиши разтвореніемъ циркула  $AB$ ,  
Черт.  
73. равнымъ сторонамъ пирамиды, дугу  
такъ, что бы всѣ стороны основа-  
нія  $BD$ ,  $DE$ , и  $EC$  были хордами;  
на  $DE$  начерти основаніе  $DEF$   
такъ, что бы  $BD$  было равно  $DF$ ,  
а  $EC$  равно  $FE$ .

## §. 33.

Задача X. Сдѣлать сѣть для  
Конуса.

Рѣшеніе. Начерти кругъ рав-  
ный основанію, и продолжи попе-  
решникъ  $AB$  до  $C$ , такъ что бы  
вышла сторона конуса. Послѣ сего  
сыщи къ линіи  $BC$ , полупопере-  
шнику  $AM$ , и къ  $360^\circ$  по тройному  
правилу четвертое пропорціональное  
число, которое и покажетъ, сколь  
великъ

великъ долженъ быть уголъ  $ДСЕ$ ,  
и слѣдовательно такъ же дуга  $ДЕ$ ,  
и такъ начертивъ изъ  $С$  разворе-  
нiемъ  $СД$ , дугу  $ДЕ$ , и сдѣлавъ, по-  
средствомъ раздѣленнаго полукру-  
жiя транспортира, уголъ  $ДСЕ$  Черт.  
найденному равный, получишь же- 74.  
лаемую сѣшь.

### §. 34.

*Задача XI.* Сдѣлать сѣшь для  
отрѣзаннаго Конуса.

*Рѣшенiе.* Сдѣлай сѣ начала сѣшь  
для всего конуса, какъ по выше се-  
го было показано. Но томъ отрѣжь  
дугою  $ГИ$  столько, чтобы  $ГД$  о- Черт.  
сталась желанною стороною отрѣ- 74.  
заннаго конуса. Теперь надлежитъ  
сыскасть полуперенникъ круга  
 $ФТ$ , которой есть четвертое про-  
порціональное число къ  $360^\circ$ , къ  
степенямъ дуги  $ДЕ$  (слѣдовательно  
и такъ же и къ  $ГИ$ , и къ сторо-  
нѣ

иѢ СФ): нашедѢ его начерпши кругѢ  
ФТ, и выпусти верхнюю часть  
ТСИ.

## §. 35.

Задача XII. Начерпши на бумагѢ КубѢ.

Рѣшеніе. Сдѣлай сѢ начала бокѢ  
Черт. 75. Куба АБЕФ. ПотомѢ начерпши ромбѢ  
АБДС, а послѢ него еще другой  
такой же ромбѢ БДІЕ. Можно так-  
же провести и слѣпныя линіи СХ,  
ФХ, ХФ.

## §. 36.

Задача XIII. Начерпши на бумагѢ ПараллелепипедѢ.

Рѣшеніе. Въ мѣсто квадрата при  
кубѢ сдѣлай здѣсь прямоугольной  
Черт. 75. чепвероугольникѢ АБЕФ, а вмѣ-  
сто ромбовѢ начерпши два ромбоида  
АБДС, и БЕФД. О слѣпныхъ ли-  
ніяхъ то же самое разумѣнь дол-  
жно, что при черченіи куба ска-  
зано.

## §. 37.

## §. 37.

Задача XIV. Начертишь Призму.

Рѣшеніе. Начерти съ начала основаніе  $АСІ$ . Отъ  $АІ$  спустивъ <sup>Черт. 76.</sup> отвѣсныя линіи, яко  $АЕ$  и  $ІФ$ , сдѣлай ихъ равными высотѣ Призмы. На конецъ сдѣлай параллелограммы  $АД$  и  $ІД$ .

## §. 38.

Задача XV. Начертишь на бумагѣ Пирамиду.

Рѣшеніе. Сдѣлай съ начала основаніе  $АБСД$ , и проводи сокры- <sup>Черт. 77.</sup> тые, или задніе слѣпые линіи. Изъ точки  $а$  какъ изъ верьху, про- тяни линіи  $аА$ ,  $аБ$ ,  $аС$  и  $аД$ , кошорая есть линія слѣпая, и сдѣлай треугольники.

Гла-

## Глава Третья.

*Нѣкоторыя Аксіомы и Теоремы до  
тѣхъ касающіяся.*

## §. 39.

**К**ъ точкѣ на плоскости находящейся не болѣе одной отвѣсной линіи провести можно.

## §. 40.

Равнымъ образомъ изъ точки внѣ плоскости находящейся одну только отвѣсную линію на сію плоскость опустить можно.

## §. 41.

Двѣ къ одной плоскости отвѣсныя линіи бывающіе между собою параллельны, и если одна изъ двухъ параллельныхъ линій отвѣсна къ плоскости, то и другая  
гая



гая будетъ такъ же къ плоско-  
сти отвѣсна.

#### §. 42.

Естьли одна прямая линія къ  
двумъ плоскостямъ отвѣсна, то  
обѣ плоскости бывають между со-  
бою параллельны.

#### §. 43.

Всѣ призмы и цилиндры имѣ-  
ющіе одинакое основаніе и одина-  
кую высоту бывають между собою  
равны. Тождь самое разумѣнь дол-  
жно о всѣхъ цилиндрахъ, пирами-  
дахъ и конусахъ, коихъ основанія  
и высоты равны между собою.

#### §. 44.

Произхожденіе круглыхъ тѣлъ,  
яко шара, цилиндра, и конуса, мо-  
жно такъ же представить чрезъ кру-  
говое и коловратное движеніе.

Геомет.

Л

§. 45.

## §. 45.

Черт. Еслили прямоугольный четверо-  
79. угольник  $АБСД$  около одной изъ  
своихъ сторонъ  $АБ$  обращается,  
оставляя по себѣ слѣды, то про-  
изойдетъ прямой цилиндръ.

## §. 46.

Черт. Отъ обращенія прямоугольнаго  
80. треугольника  $МНО$  около своего бо-  
ка или Катета  $МН$  происходишь  
конусъ прямой.

## §. 47.

Черт. Наконецъ отъ движенія полу-  
81. кружїя  $АСБД$  около своего попере-  
шника  $АБ$  раждается шаръ.

## §. 48.

Теорема II. Діагональная пло-  
скость раздѣляетъ параллелепипедъ  
на двѣ равныя части.

Дока-

**Доказательство.** Если параллелепипедъ  $ACDGEF$  раздѣлится діагональною плоскостію  $AFGD$ , то Черт. угловая призма  $ABSGFE$  бу- 75. десть равна другой  $ADSGEX$ .

Діагональная линія  $TF$  раздѣляетъ параллелограммъ  $EGXF$  на два равные треугольника, кои можно почестъ за основаніе призмъ; высоты  $BE$  и  $CH$ , или  $AF$  и  $DG$  равны такъ же между собою: слѣдственно и обѣ призмы равны между собою.

### §. 49.

**Теорема III.** Пирамида есть третья часть призмы имѣющей одинакую съ ней высоту и основаніе.

**Доказательство.** Представивъ себѣ, что въ кубѣ  $AG$  написана пира- Черт. мида  $AEBSK$ , коя верхомъ сво- 82. имъ

имѣ касается средины куба; легко понять можно, что еще пять такихъ же пирамидъ въ остальныхъ пяти плоскостяхъ куба уместиться могутъ. Всѣ они верхами сходятся въ  $E$ , и имѣютъ одинакое основаніе и одинакую высоту, а слѣдственно и равны между собою. Но сему такая пирамида есть  $\frac{1}{6}$  часть куба, или  $\frac{1}{3}$  половины куба. Половина куба  $AIKCB$ , есть призма имѣющая съ пирамидою одинакое основаніе и высоту; слѣдственно она есть  $\frac{1}{3}$  такой призмы.

### §. 50.

*Прибавленіе I.* Поскольку цилиндръ можно почесать за призму о безчисленныхъ сторонахъ, а конусъ за такую же пирамиду, то и конусъ будетъ  $\frac{1}{3}$  цилиндра имѣющаго съ нимъ одинакую высоту и основаніе.

### §. 51.

## §. 51.

Прибавленіе II. Треугольную Черп. 83.  
деревянную призму  $АФ$  можно вес-  
ма изрядно раздѣлишь на три рав-  
ныя пирамиды; сперва вырѣжѣ од-  
ну  $АБЕ$  или  $АБСЕ$ ; задняя часть  
 $АБФЕД$  дастъ по разрѣзу на при-  
мѣръ  $БДЕ$  двѣ призмы, кои для  
равныхъ высотъ и равныхъ основа-  
ній  $АБС$ ,  $БДЕ$ , будутъ равны ме-  
жду собою. Двѣ изъ нихъ будутъ  
такъ же подобны между собою, но съ  
претвѣною никакого не имѣютъ они  
подобія. Всѣ сіи три призмы суть  
косые.

## Глава Четвертая.

Объ изчисленіи наружныхъ поверх-  
ностей и толготы тѣлъ.

## §. 52.

Въ тѣлахъ вычисляють обыкно-  
венно или только наружную поверх-  
ность,



нось, или толстошу. О томъ и другомъ надлежитъ здѣсь упомянуть.

*А. ОБЪ изчисленіи наружной поверхности тѣлъ.*

§. 53.

Изчисленіе поверхностей есть поже самое, о коемъ мы выше сего въ Планиметрѣи говорили. Искомая мѣра бываетъ квадратная; однакожъ въ разсужденіи сокращенія должно примѣнить нѣкоторыя выгоды или пріемы.

§. 54.

*Задача XVI.* Найти наружную поверхность Тетраэдра, Октаэдра, и Икозаэдра.

*Рѣшеніе.* Изчисливъ одну изъ прехетворенныхъ плоскостей помноживъ сіе квадратное произведеніе  
для

§. 55.

Рѣшеніе. Изчислимъ съ начала одинъ квадратъ, а потомъ помножъ его на 6: на примѣрѣ положивъ, что длина, и следовательно такъ же ширина равна 5'', получимъ

$$\begin{array}{r} 5 \\ 5 \\ \hline 25 \\ 6 \end{array}$$

Λ 4

§. 56.

## §. 56.

*Задача XVIII.* Найти наружную поверхность Додекаедра.

*Рѣшеніе.* Сыщи площадь пятиугольника и помножь ее на 12.

## §. 57.

*Задача XIX.* Найти наружную поверхность Призмы.

*Рѣшеніе.* Сыскавъ площадь основанія, и помноживъ ее на 2, получишь площадь нижней и верхней плоскости. Потомъ сыщи площадь параллелограммовъ призму окружающихъ, или только одного, естли они всѣ равны, или каждаго порознь, естли не равны между собою. Наконецъ сложивъ все вмѣстѣ получишь наружную поверхность Призмы.

## §. 58.

*Задача XX.* Сыскать наружную поверхность Параллелепипеда.

*Рѣше-*

*Рѣшеніе.* Надлежитъ изчислить только три параллелограмма, по тому что каждые два противоположенные равны между собою. Площади всѣхъ трехъ сложи, и сумму помножь на 2.

§. 59.

*Задача XXI.* Найди наружную поверхность Цилиндра.

*Рѣшеніе.* Сыщи съ начала поперешнику основанія окружность круга, и помноживъ оное на 2 получишь вмѣстѣ верхнее и нижнее основаніе. Потомъ найденную окружность помножь высокою цилиндра; произведеніе будетъ окружающая его поверхность.

Наконецъ придавъ къ сему первыя двѣ плоскости получишь всю наружную поверхность Цилиндра.

## §. 60.

*Задача XXII.* Сыскасть наружную поверхность Пирамиды.

*Рѣшеніе.* Наружная поверхность Пирамиды найдется, когда основаніе и боковые треугольники, каждой порознь, когда они не равны, или только одинъ изъ нихъ, когда всѣ равны между собою, (но послѣ помноживъ на число боковъ) изчислятся и сложатся въ одну сумму.

## §. 61.

*Задача XXIII.* Найти наружную поверхность Конуса.

*Рѣшеніе.* Помножъ найденную окружность основанія на половину стороны конуса, и къ сему произведенію придай основаніе.

Пусть



Пусть на примѣрѣ поперешникѣ Черт.  
основанія  $AB$  будетъ равенъ  $4''$ , а  $74^\circ$   
сторона  $DC$  или  $BC$  равна  $6'$ , то  
окружности найдется  $12'' \frac{4}{7}$ , а  
основаніе такъ же  $12'' \frac{4}{7}$  ква-  
дратной мѣры.

$$12'' \frac{4}{7}$$

$$3$$

$$37'' \frac{5}{7} \text{ окружающая плоскость.}$$

$$12'' \frac{4}{7} \text{ основаніе.}$$

$$50'' \frac{2}{7} \text{ наружная поверхность.}$$

### §. 62.

**Задача XXIV.** Найти нару-  
жную поверхность описаннаго  
Конуса.

**Рѣшеніе.** Сиди сперва по дан- Черт.  
нымъ поперешникамъ  $AB$  и  $TF$  о-  $74^\circ$   
окружности верхней и нижней пло-  
скости, а потомъ изчисли ихъ пло-  
щадь.

Послѣ

Послѣ сего помножѣ половину суммы обоихъ окружностей на бокъ  $ДС$ .

Все вмѣстѣ сложивъ получишь всю наружную поверхность.

Положивъ, что большій поперешникъ равенъ  $6''$ , меньшій равенъ  $4''$ , а сторона  $ДС = 8''$ , выйдетъ большая окружность  $18'' \frac{6}{7}$ , меньшая  $12 \frac{4}{7}$ ; площадь большаго круга  $28'' \frac{2}{7}$ ; площадь меньшаго круга  $12 \frac{4}{7}$ ; теперь половину суммы окружностей  $15 \frac{5}{7}$  помноживъ на  $8$  и придавъ обѣ площади, выйдетъ наружная поверхность конуса  $= 166 \frac{4}{7}$ .

### §. 63.

Задача *XXV*. Найми наружную поверхность шара.

Рѣшеніе. По данному поперешнику сыщи большое окруженіе шара,

ра, и помножѣ оное на весь поперешикиѣ. Произведеніе будетѣ наружная поверхность шара въ квадратной мѣрѣ.

Положимѣ на примѣрѣ поперешикиѣ въ 6'', найдется окружность въ  $18'' \frac{6}{7}$ , и такѣ бшью  $18'' \frac{6}{7}$ , то есть  $113'' \frac{1}{7}$  будетѣ наружная поверхность.

Б. Обѣ изчисленіи толстоты  
мѣрѣ.

#### §. 64.

Поелику при изчисленіи плоскости выходитѣ квадратная мѣра, то мѣра толстоты мѣрѣ будетѣ кубическая.

#### §. 65.

При изчисленіи толстоты помноживѣ съ начала долгошу шириною

ною (что и будетъ уже квадратная мѣра), а потомъ квадратное произведение высоты, получишь кубичную мѣру.

### §. 66.

И такъ кубичная сажень есть такая сажень, которая имѣетъ сажень въ длину, сажень въ ширину, и сажень въ высоту.

Равнымъ образомъ кубической футъ бываетъ длиною въ 1 футъ, шириною въ 1 футъ, и высотой въ 1 футъ.

### §. 67.

Представь себѣ квадратную сажень въ 1 футъ высотой, и помножь ее на одинъ футъ; тогда произойдетъ шѣло, которое не сорокъ девяти квадратныхъ, но сорокъ девять кубическихъ футовъ содержитъ.

### §. 68.

## §. 68.

Естьли теперь положимъ, что сїи сорокъ девять квадрашныхъ фушовъ или квадрашная сажень помножатся не на 1, но на семь фушовъ (то есть опять на одну сажень); то произойдетъ кубъ *АБ*, содержащій въ себѣ не только 49, но 7 ю 49, то есть, 343 кубическихъ фушовъ или 1 кубическую сажень.

## §. 69.

Равнымъ образомъ кубической фушъ содержишъ въ себѣ не 144, но 12 ю 144, или 1728 кубическихъ дюймовъ, а кубической дюймъ столько же линій, и такъ далѣе.

## §. 70.

Задача *XXVI*. Найши полстошу Призмы.

Рѣ.



*Рѣшеніе.* Помножѣ основаніе вы-  
соотоу (а не осяю въ косыхъ при-  
махъ). Сіе произведеніе въ куби-  
ческой мѣрѣ есть толстоша при-  
змы. Пусть на примѣрѣ треугольная  
призма, коея плоскость основанія  
(яко треугольникъ) равняется 6"  
на лиѣ основанія, и 4" въ высо-  
тѣ; высота же призмы пусть бу-  
детъ 8". По сему плоскость осно-  
ванія будетъ содержать въ себѣ 12  
квадратныхъ дюймовъ, а вся при-  
зма 8 мью 12, или 96 кубичныхъ  
дюймовъ.

## §. 71.

*Прибавленіе.* Послику Парал-  
лелепипедъ, Кубъ и Цилиндръ ни  
что иное суть, какъ Призма, то  
сіе же самое и объ нихъ разумѣть  
должно.

## §. 72.

*Задача XXVII.* Найти тол-  
стошу Пирамиды.

Рѣ-

**Рѣшеніе.** Помноживъ основаніе всею высокою получивъ толстоу призмѣ имѣющей одинакое съ нею основаніе и одинакую высоту. Но Пирамида есть  $\frac{1}{3}$  призмѣ; слѣдовательно произведеніе должно раздѣлить на 3.

Есѣли съ начала основаніе помножится на  $\frac{1}{3}$  высоты, или высота на  $\frac{1}{3}$  основанія, то въ дѣленіи нужды никакой не будетъ.

Положимъ высоту Пирамиды, какъ у прежней призмѣ, въ 8", а основаніе въ 12". Произведеніе 96" раздѣливъ на 3 выйдемъ 32" для толстоу Пирамиды.

### §. 73.

**Прибавленіе.** То же самое разумѣнь должно и о Конусѣ, которой есть одна третья часть Цилиндра одинакаго съ нимъ основанія и высоты.

Задача XXVIII. Найти толстошпу отрубзаннаго Конуса.

Черт. 74. Рѣшеніе. Сыщи съ начала толстошпу всего Конуса  $ДСЕ$ , а потомъ верхняго отрубзка  $СГИ$ . Толстошпу послѣдняго вычши изъ толстошпы перваго, разность будешъ толстошпа оштатка,  $ДГИЕ$ .

Высота же всего Конуса находится по шройному правилу, опредѣливъ къ разности обѣихъ полуоперешниковъ верхней и нижней плоскости, къ высотѣ отрубзаннаго конуса и къ большему полуоперешнику четвертое пропорціональное число. На примѣрѣ пусть будетъ большей полуоперешникъ въ 3", меньшей въ 2", а высота въ 6", тогда разность обѣихъ полуоперешниковъ выйдешъ 1.

Тс-

Теперь посылай: какъ  $1 : 6 = 3 : 18$ , кое число будетъ чепвершое пропорціональное или высота всего Конуса. Узнавъ же высоту всего Конуса можно удобно найти высоту верхняго отрѣзаннаго Конуса, отнявъ отъ всей высоты 18, высоту отрѣзаннаго Конуса 6. И такъ она будетъ равна  $12''$ .

Что касается до полстошты, то по даннымъ большому основанію  $28 \frac{2}{7}$ , и меньшему  $12 \frac{4}{7}$  найдется полстошта всего конуса  $169 \frac{1}{7}$ , отрѣзаннаго  $50 \frac{2}{7}$ , и слѣдовательно обезглавленнаго  $119 \frac{1}{7}$ .

### §. 75.

**Задача XXIX.** Найти полстошту Шара.

**Рѣшеніе.** Помножь найденную выше сего наружную поверхность Шара на  $\frac{1}{6}$  поперешника, полсто-

М 2

ша

на изчисленнаго тамо Шара будетъ также равна  $113 \frac{1}{4}$ , но кубическимъ дюймамъ.

### §. 76.

**Задача XXX.** Найши полстошу неправильнаго тѣла, какой бы оно видъ ни имѣло.

**Рѣшеніе.** Положи его въ пустой сосудъ имѣющій видъ Параллелепипеда. Потомъ налей воды, или еспѣли сіе не удобно, насыпь мѣлакаго песку такъ, что бы тѣло совершенно онымъ покрылось. Песокъ же должно хорошенько сравнять. Замѣривъ на сосудѣ высоту воды или песка вынь тѣло изъ сосуда пониженьку конъ, и замѣрь снова высоту опустившейся воды или песка сравненнаго. Но извѣстно, что полстоша погруженнаго тѣла столько же составляеши, сколько и убожь

воды



воды или песка. И такъ изчисли сей пустой Параллелепипедъ съ означенною высокою, выйдетъ толстоша даннаго тѣла.

## Глава Пятая.

Объ изчисленіи наружныхъ поверхностей и толстошты въ правильныхъ тѣлахъ и пустыхъ пространствахъ.

### §. 77.

Задача XXXI. Найми толстошты Тетраэдра.

Рѣшеніе. Тетраэдръ есть Пирамида, о коей уже выше сего говорено было; следовательно толстошты сего удобно найдется.

### §. 78.

Задача XXXII. Найми толстошты Октаэдра.

**Рѣшеніе.** Октаедръ есть двойная Пирамида, коея основаніе есть средній разрѣзъ. И такъ изчисли одну, а потомъ ее удвой.

§. 79.

**Задача XXXIII.** Найти толщину Икозаедра.

**Рѣшеніе.** Икозаедръ можно почитать за тѣло изъ 20 треугольныхъ Пирамидъ состоящее, коихъ основанія вѣ находятся, а верхи сходящія въ средоточіи, какъ то въ чертежѣ 10 сказано было. По сему изчисли одну такую Пирамиду и помножь ее на 20.

§. 80.

О Кубѣ говорено было уже выше сего.

§. 81.

**Задача XXXIV.** Найти толщину Додекаедра.

Рѣ-

**Рѣшеніе.** Какъ Икозаедръ по-  
чили мы за шѣло изъ 20, такъ рав-  
номѣрно Додекаедръ изъ 12, но пя-  
тиугольныхъ Пирамидъ состоящее  
почишати можно; и такъ нашедъ  
одну такую Пирамиду, и помно-  
живъ ее на 12, получишь толсто-  
ту всего Додекаедра.

§. 82.

Пустые пространства предѣ-  
лами окруженные можно почести  
за шѣла, и такимъ же образомъ  
находить ихъ толстошуту.

§. 83.

Такіе пустые пространства  
наипаче въ сосудахъ, какъ то боч-  
кахъ, закромахъ и проч. измѣрять  
случается.

§. 84.

Сія мѣра въ общемъ употре-  
бленіи бываеши не кубическая; но

при мѣрѣнїи жидкихъ тѣлъ, какъ то вина, пива, воды и проч. имѣющѣ бочки, ведра, полуведра, чешверши и кружки; при мѣрѣнїи сухихъ тѣлъ яко хлѣба, муки и проч. употребляются чешверши, осьминны, полосминны или чешверрики, осмушки; уголье же напрошивъ и прочее тому подобное измѣряется кубическимъ образомъ.

### §. 85.

Изъ всѣхъ сихъ сосудовъ ни одинъ столь часто мѣряеть не случается, какъ бочки, когда они бывающѣ или совсѣмъ пусты, или совсѣмъ полны, или онѣ части только наполнены.

### §. 86.

Примѣчанїе. Еслии изчислять бочку по Цилиндру, коего основанїе равно дну бочки, а высота равна

на длинѣ ся, што выйдешъ менѣе надлежащаго; еспыли же почесыь се за шакой цилиндрѣ, коего основаніе равняешся среднему размѣру бочки, то получимъ болѣе, нежели надобно. Сего для употребляютъ обыкновенно на практикѣ слѣдующее правило:

Смѣряй поперешиникъ дна бочки и брѹха, возьми среднее ариѹметическое число между сими найденными величинами, тогда выйдешъ средній поперешиникъ. Послѣ сего принявъ бочку за цилиндрѣ, сыщи его толстошту, помноживъ площадь основанія на длину на 2 и еще на длину бочки; тогда получишся толстошта самей бочки. На пр. положимъ поперешиникъ дна бочки  $1\frac{2}{3}$  фуша, брѹха 2 фуша, длина бочки 3 фуша; тогда выйдешъ средній поперешиникъ  $1\frac{5}{8}$  фуша. Сдѣлавъ нужное изчисленіе найдется толстошта бочки  $15\frac{1}{84}$  кубическихъ фушовъ.

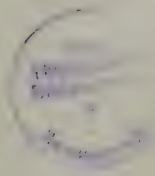


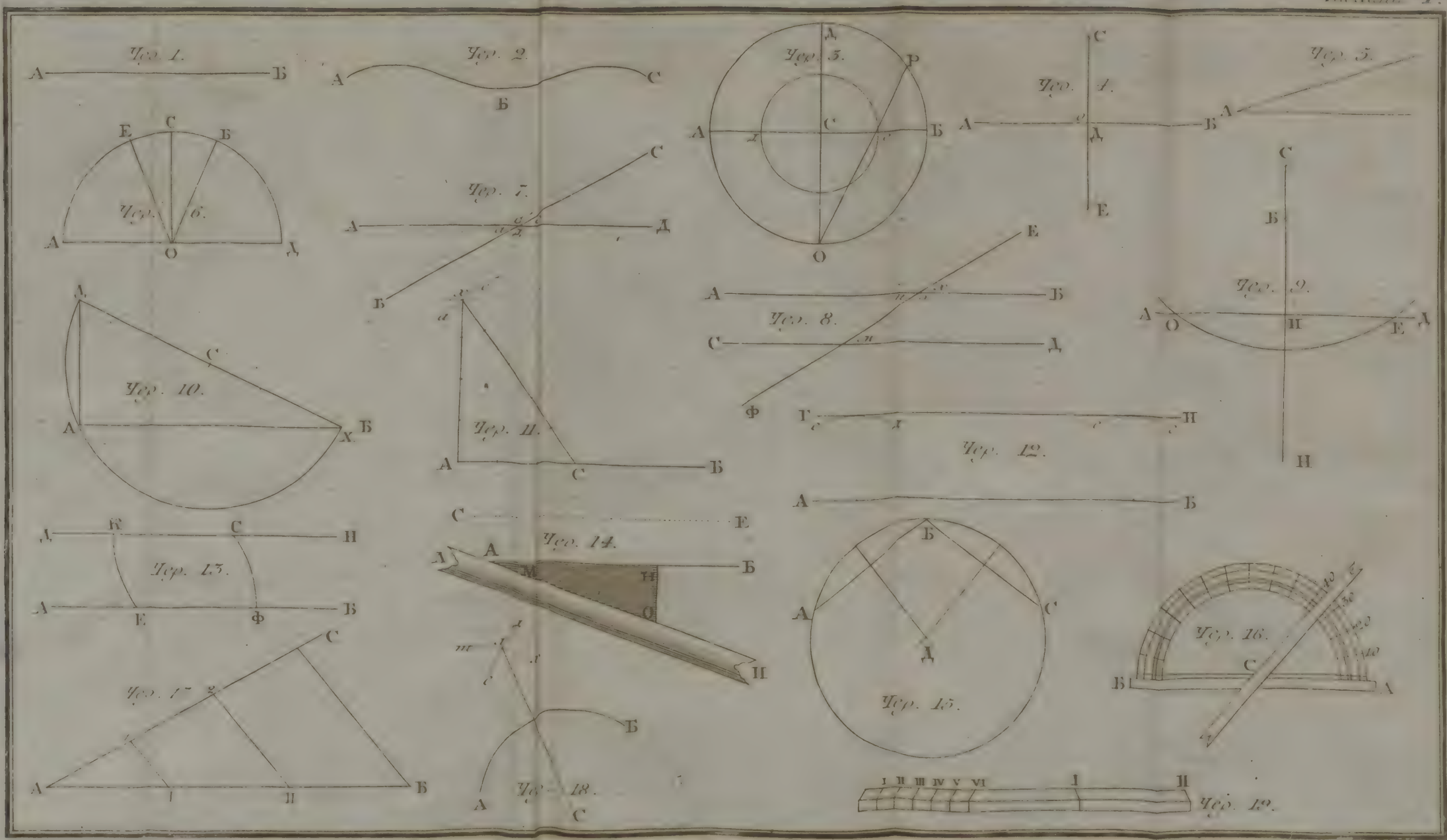
## §. 87.

Примѣчаніе. Нашедъ толсто-  
ту бочки удобно можно опредѣ-  
лить, сколько въ нее войти можетъ  
жидкой маперіи. Стоишь только  
узнать съ начала, сколько жидкой  
маперіи въ извѣстномъ какомъ ни  
есть сосудѣ содержащейся входитъ  
въ кубическій футъ или дюймъ.  
Помомъ найденную толсто-  
ту должно помножить на найденную  
мѣрку кубическаго фу-  
та, тогда произведеніе покажетъ,  
сколько жидкой маперіи умѣститъ-  
ся можетъ и въ самой бочкѣ, или  
другомъ какомъ ни естъ сосудѣ.

К о н е ц ъ.

Кр- 1727

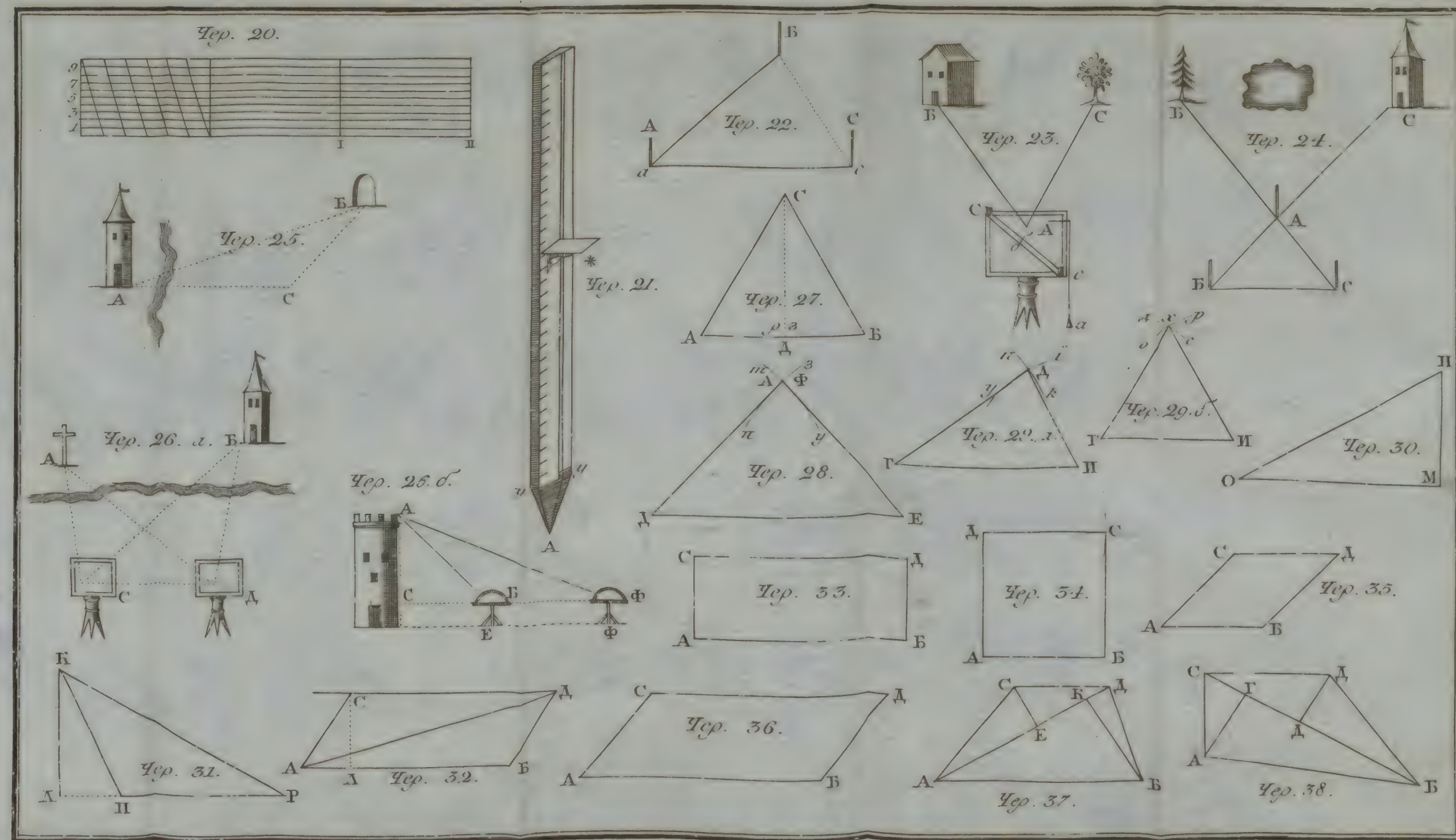


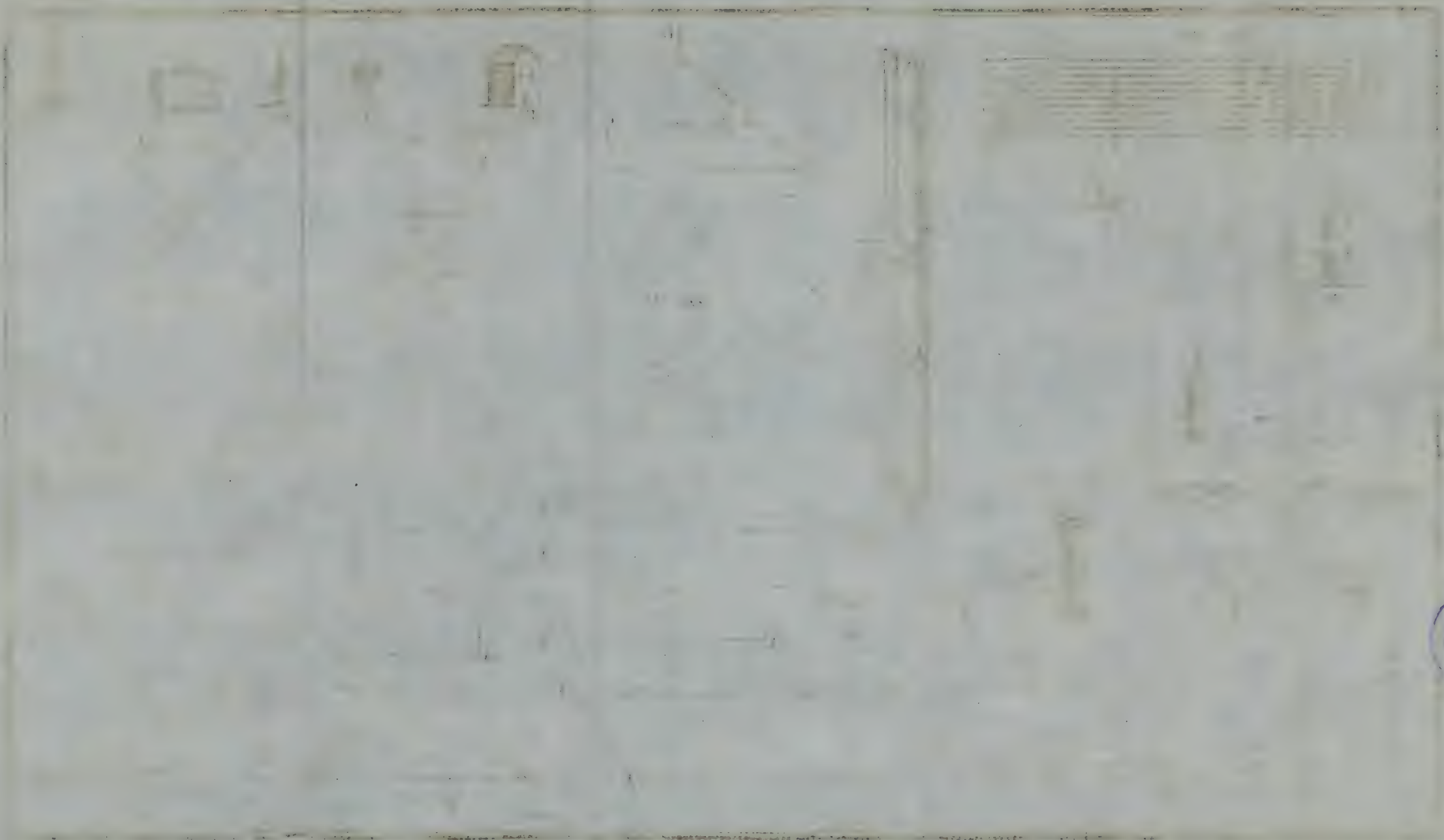




Гос.  
Публ.  
Библиот.  
в

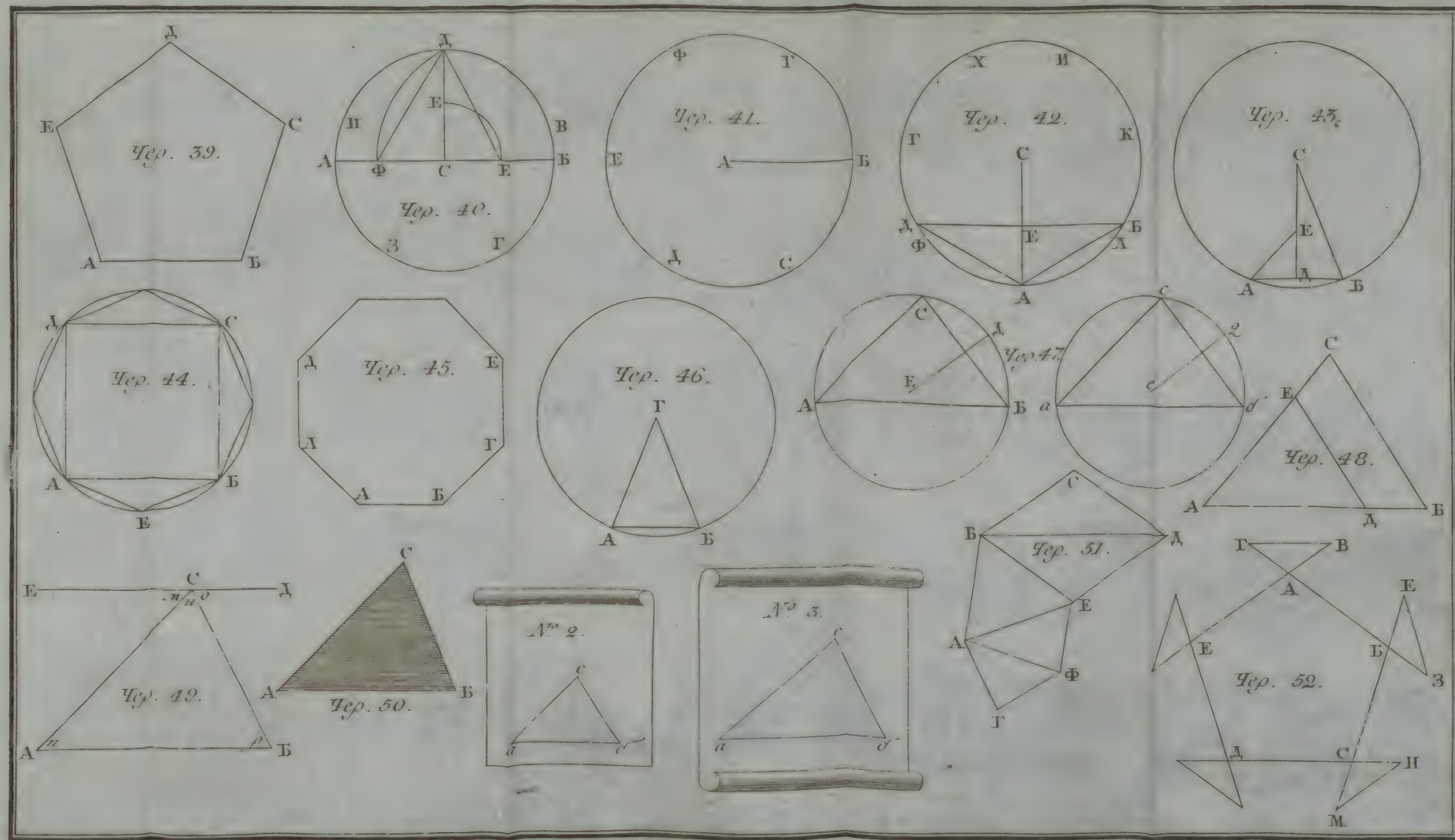






Ген.  
Пл.  
Бюро  
0

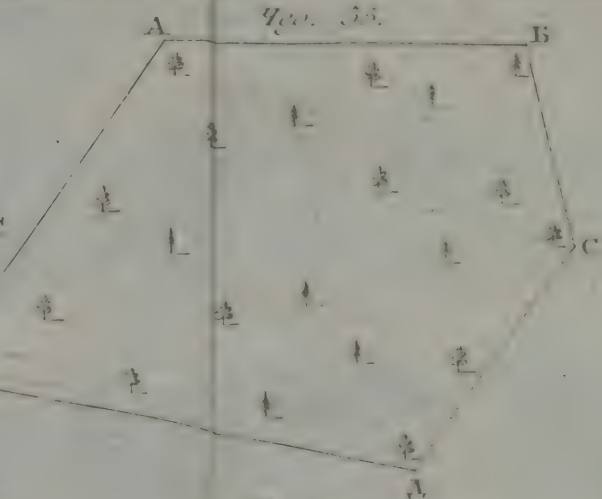
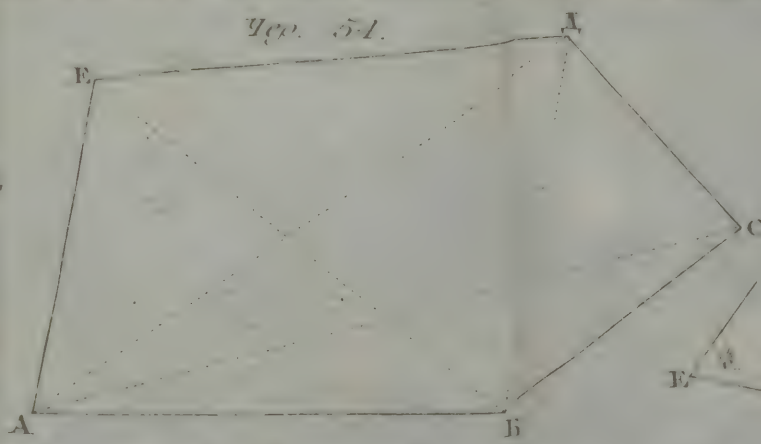
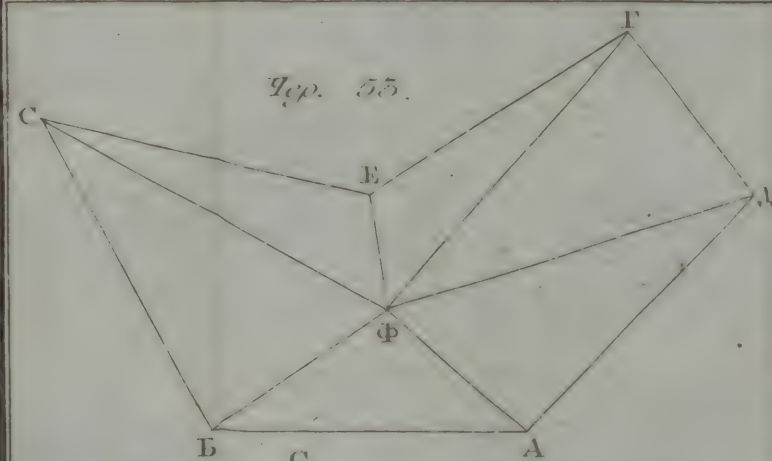




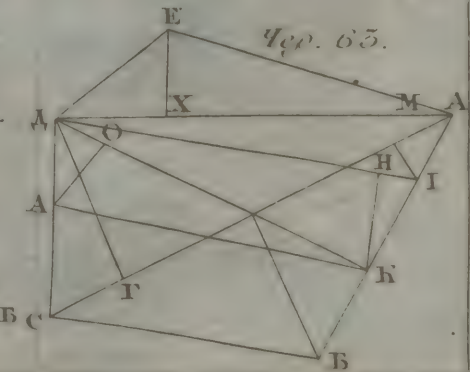
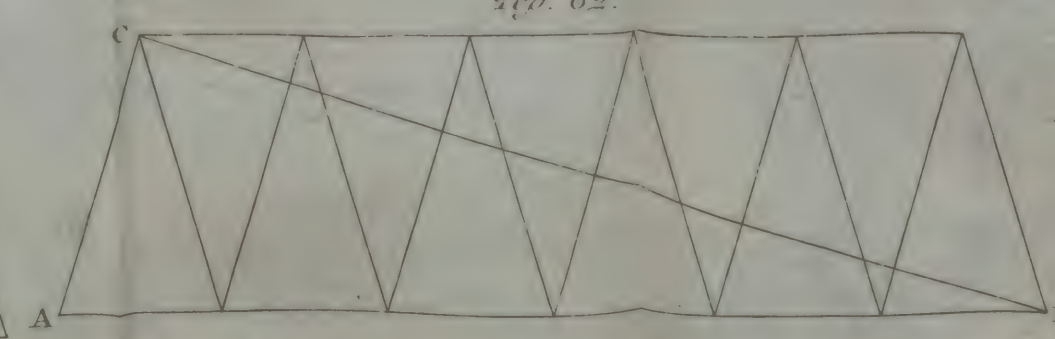
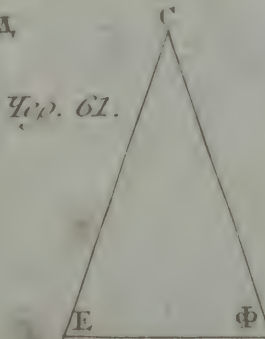
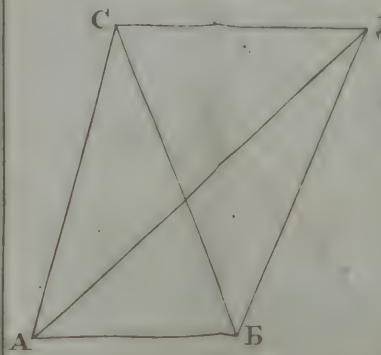
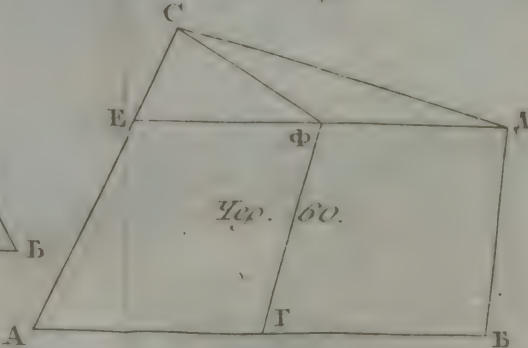
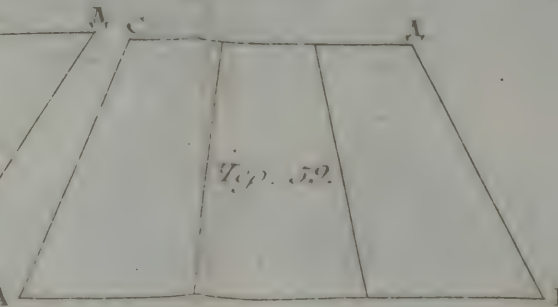
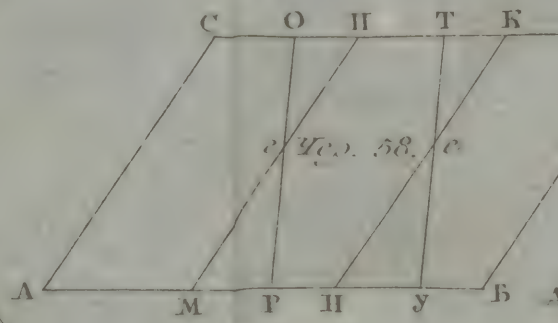
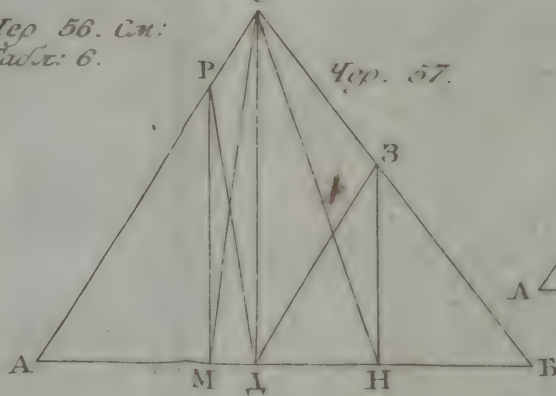


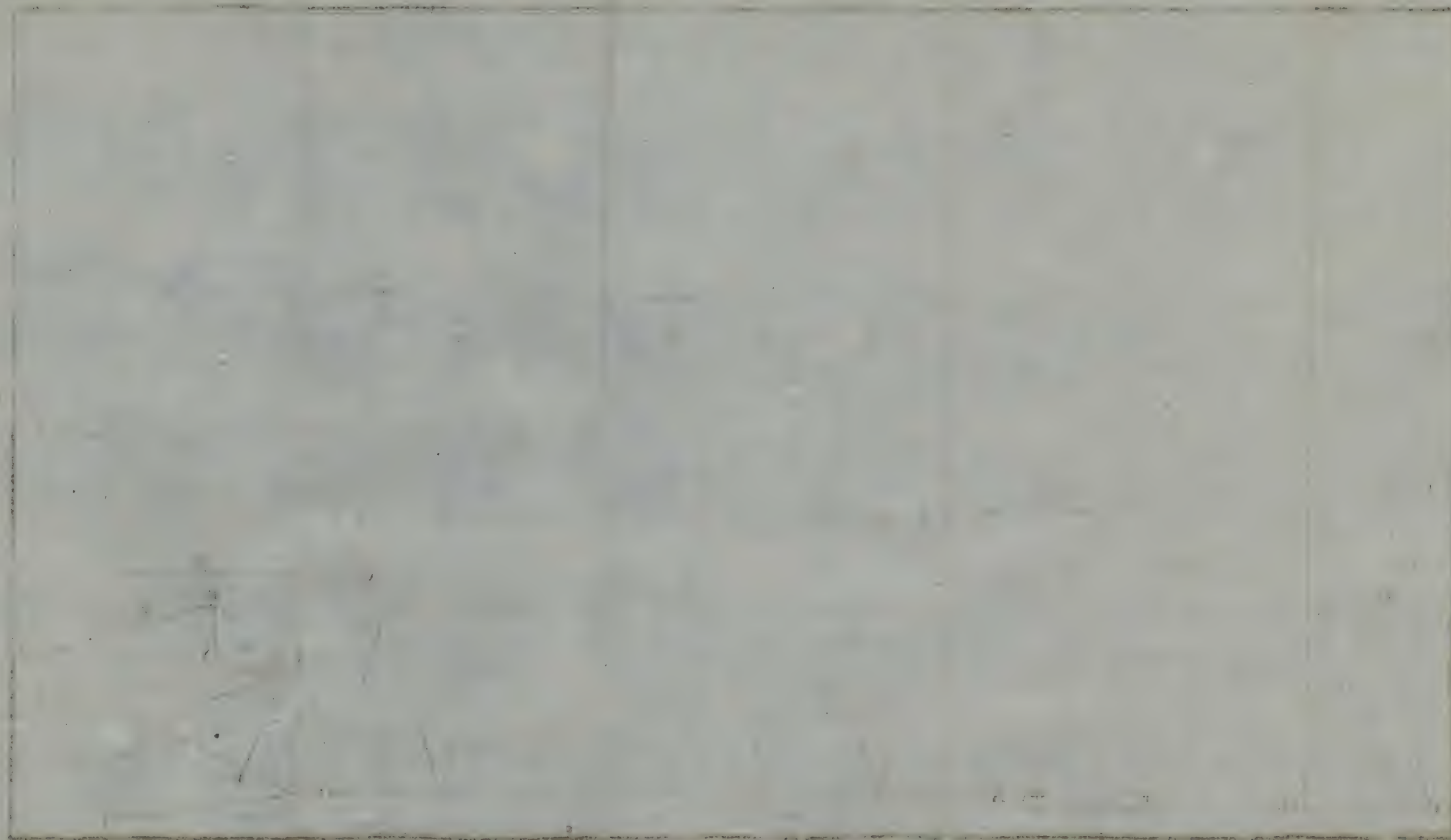
Handwritten text at the bottom of the page, likely a title or description of the diagram.



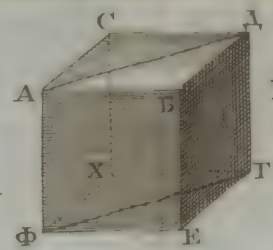


Чер. 56. См:  
Табл. 6.

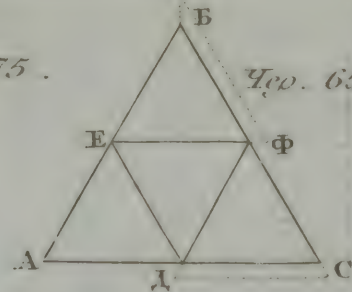




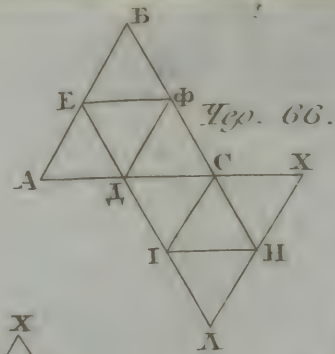




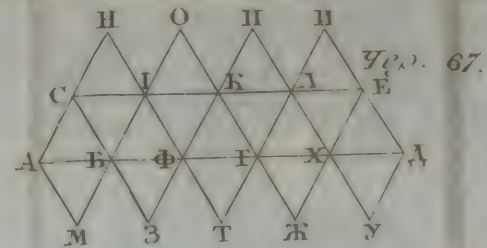
Чер. 75.



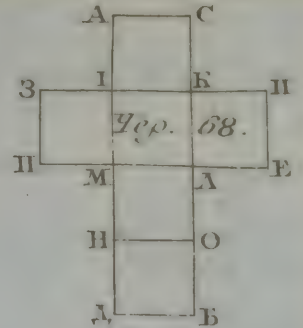
Чер. 65.



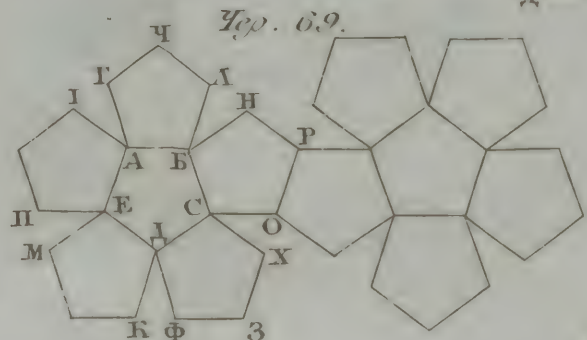
Чер. 66.



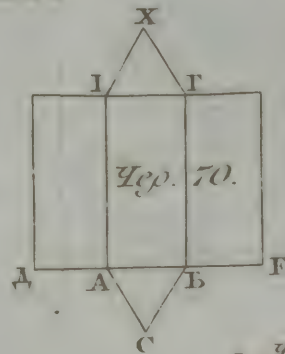
Чер. 67.



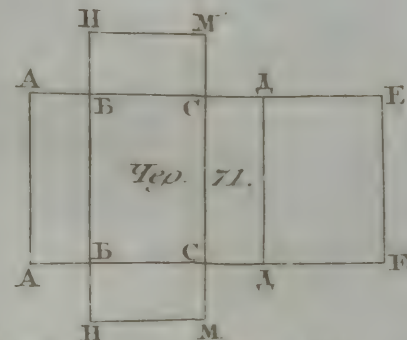
Чер. 68.



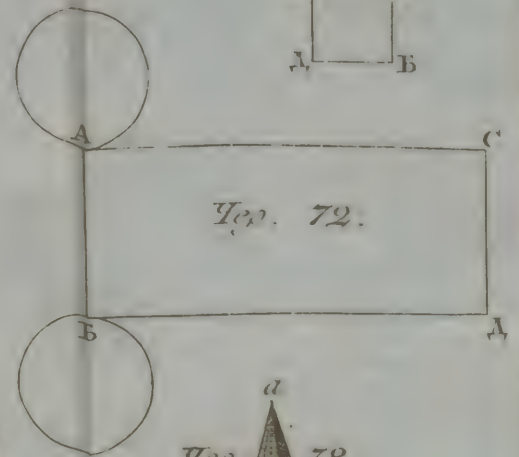
Чер. 69.



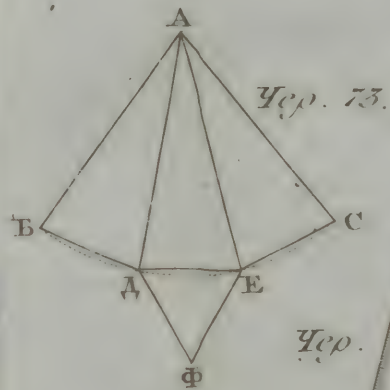
Чер. 70.



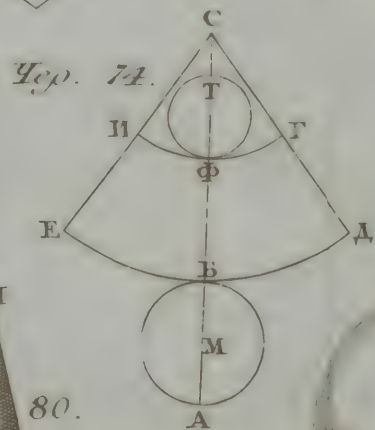
Чер. 71.



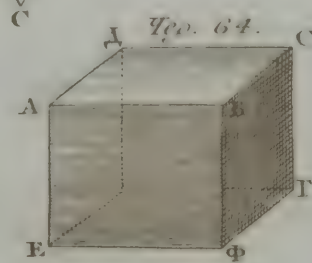
Чер. 72.



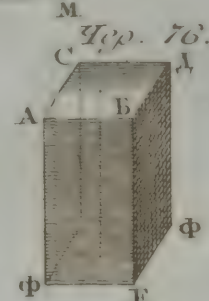
Чер. 73.



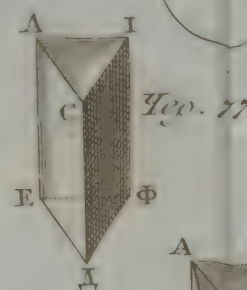
Чер. 74.



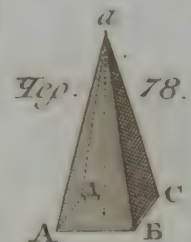
Чер. 64.



Чер. 76.



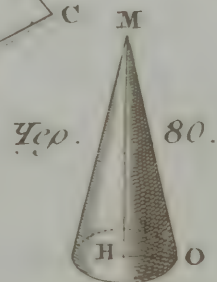
Чер. 77.



Чер. 78.



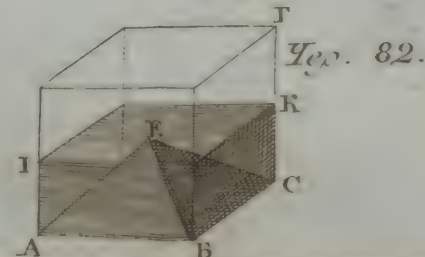
Чер. 79.



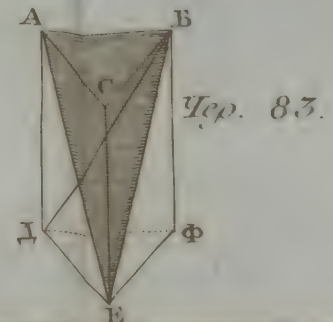
Чер. 80.



Чер. 81.

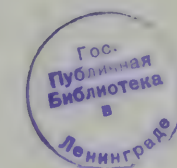


Чер. 82.



Чер. 83.



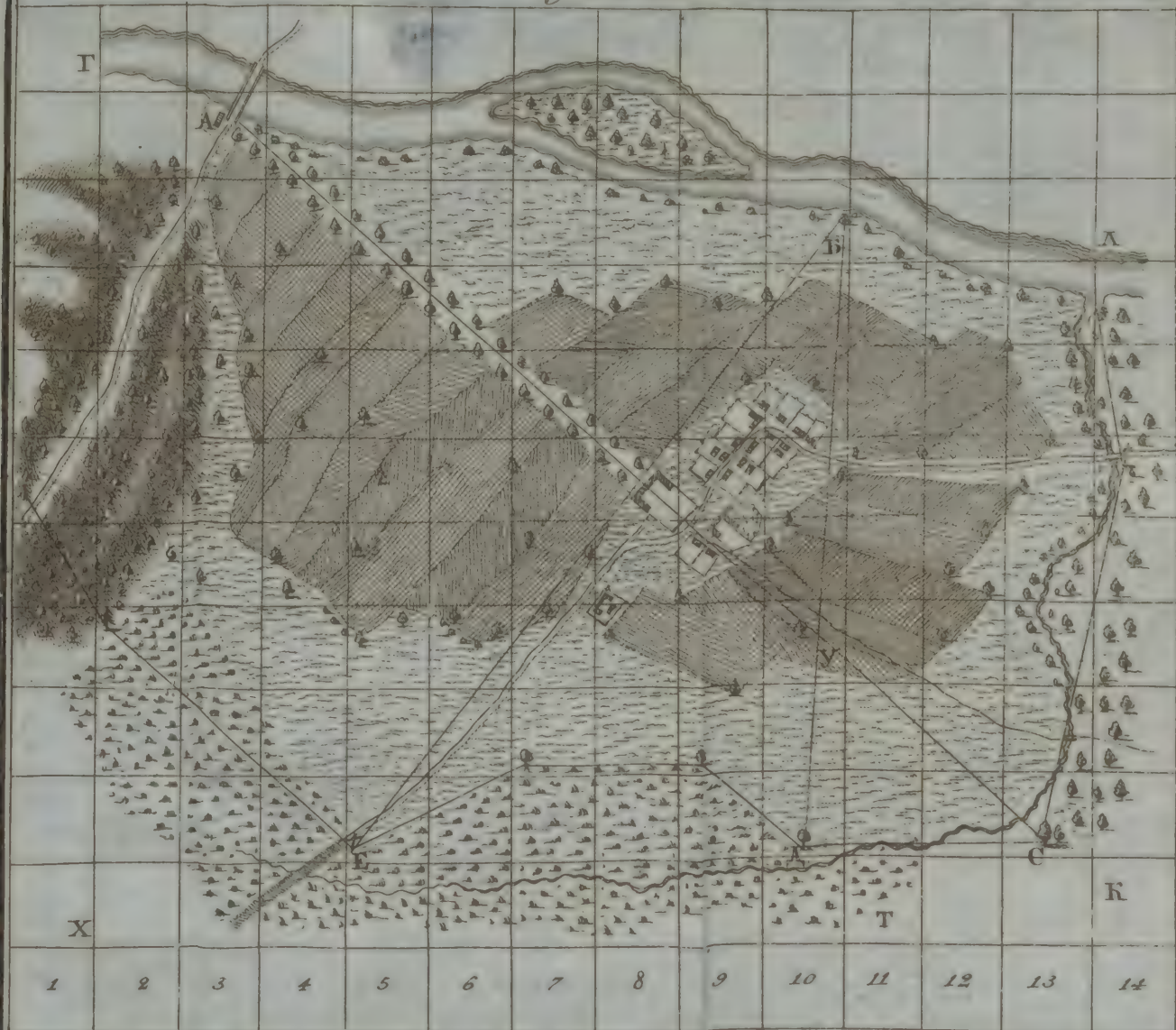




Уго. 56. N. 1.

12  
11  
10  
9  
8  
7  
6  
5  
4  
3  
2  
1

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

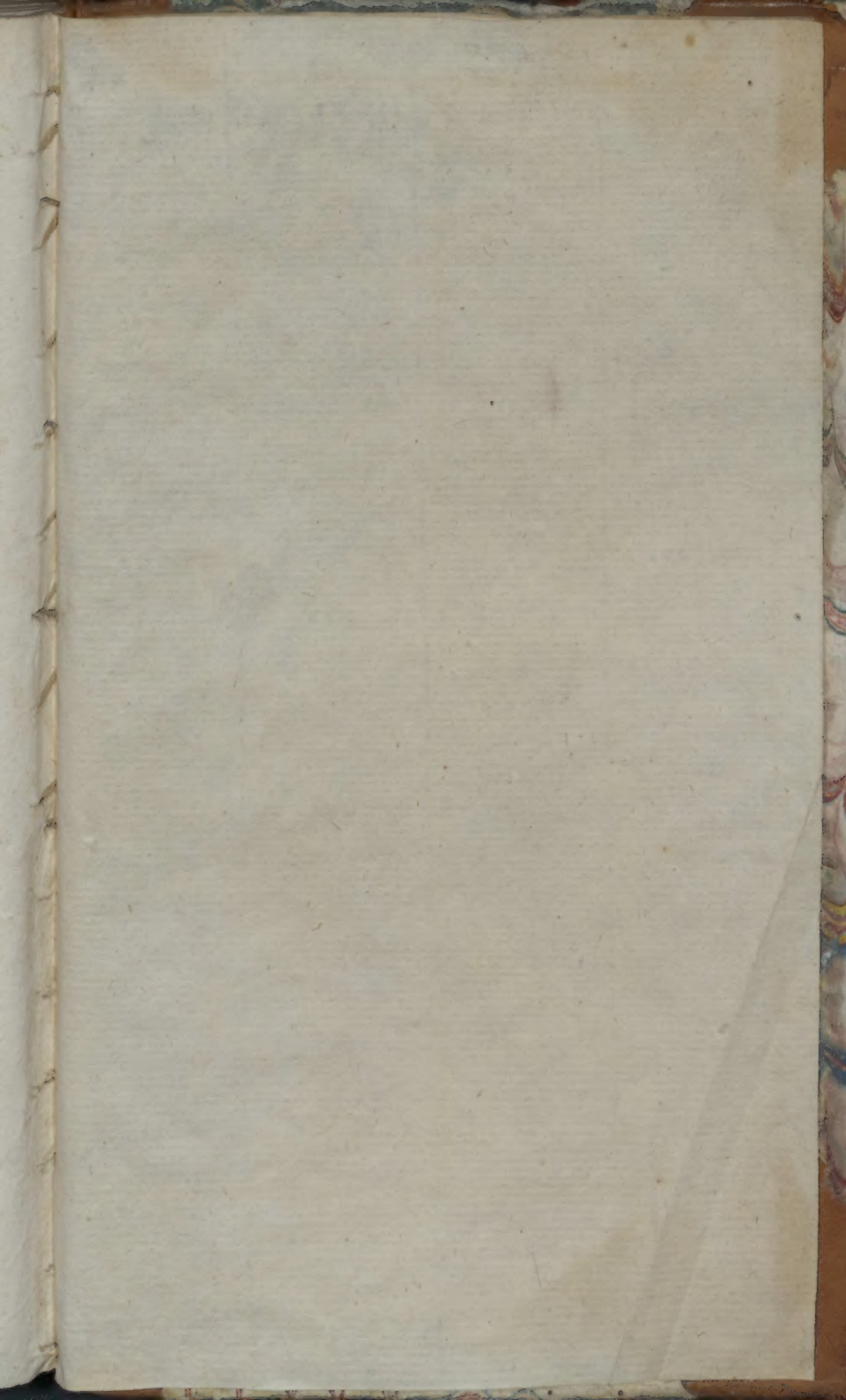


N. 2.













CH-137/10-58

BMS9-153  
/12

30p

ГПБ Русский фонд

138  
664

